MODO D’USO

RDG600   RDG700   RDG800

Z1911 Rev.2
64860002

Gilardoni S.p.A.

LABORATORI di RICERCA riconosciuti "Altamente Qualificati"
con D.M. 09/10/1985 - L. 46/82 art.4

RESEARCH LABORATORIES acknowledged "Highly Qualified"
by Ministerial decree 09/10/1985 - L. 46/82 art.4

Direzione e stabilimento	Via Arturo Gilardoni, 1
Head office and facilities	23826 Mandello del Lario (LC)
	Italy
	tel.: +39 0341 705111
	fax: +39 0341 735046
	e-mail: gx@gilardoni.it
	web: www.gilardoni.it
Sede legale	Piazza Luigi di Savoia, 28
Registered office	20124 Milano
	Tel.: +39 02 6690538 - 6690737

INDICE

1 Declinazione responsabilità e avvisi

Le informazioni contenute nel presente manuale devono essere lette e ben recepite dagli utilizzatori del Rilevatore Ultrasonoro Digitale Gilardoni RDG. Se non vengono seguite queste istruzioni si possono verificare gravi errori nei risultati delle prove o danneggiamenti all'apparecchiatura. Decisioni basate su risultati errati possono portare a danni a proprietà, ferite personali o morte. Chiunque usi questo strumento deve essere pienamente qualificato dalla propria organizzazione sia nella teoria che nella pratica delle prove ultrasonore, oppure utilizzare l'apparecchio sotto la diretta supervisione di una persona qualificata.

1.1 Avvertimento specifico

Lo strumento contiene un trasmettitore di precisione ad elevato voltaggio che permette di ottenere risultati eccellenti quando viene sintonizzata la larghezza dell'impulso con le caratteristiche della sonda in uso. Questo circuito può essere danneggiato da picchi di tensione.

Perciò si raccomanda di spegnere lo strumento o fermare il trasmettitore (premendo il pulsante

) prima di cambiare il trasduttore.

1.2 Avvertimenti generali

Un utilizzo corretto dell'apparecchiatura ultrasonora richiede tre elementi essenziali:

- Conoscenza dell'ispezione o dell'esame specifico e dell'equipaggiamento richiesto.
- Selezione del corretto equipaggiamento per il test, basata sulla conoscenza dell'applicazione.
- Preparazione adeguata dell'operatore.

Questo manuale fornisce le istruzioni per le operazioni di base del Rivelatore Digitale Gilardoni RDG. In aggiunta ai metodi inclusi, molti altri fattori possono influire sull'utilizzo di questo apparecchio. Fornire queste informazioni specifiche riguardanti tali fattori non rientra nello scopo di questo manuale. All'operatore si rimanda l'uso di testi appropriati e specifici riguardanti il controllo ultrasonoro e la misura di spessore per l'ottenimento di informazioni più dettagliate.

1.3 Formazione del personale

Gli operatori devono ricevere un'adeguata formazione prima di utilizzare questa apparecchiatura. Essi devono essere istruiti sulle procedure generali del controllo ultrasonoro e sulle regolazioni e prestazioni richieste da ogni specifico esame o ispezione. Gli operatori devono conoscere:

- La teoria della propagazione delle onde ultrasonore;
- Gli effetti della velocità del suono nel materiale in esame;
- Il comportamento dell'onda ultrasonora all'interfaccia tra due materiali differenti;
- La diffusione dell'onda ultrasonora e le relative modalità di conversione.

Ulteriori informazioni specifiche riguardanti la formazione degli operatori, la qualifica, la certificazione e le specifiche tecniche possono essere ottenute da società tecniche, gruppi industriali e agenzie governative.

1.4 Fattori operativi critici

Le seguenti procedure devono essere osservate da tutti gli utilizzatori di questo apparecchio in modo tale da ottenere risultati accurati e corretti.

1.4.1 Taratura della velocità

Un rivelatore di difetti ultrasonoro opera sul principio della misura del tempo di volo di un impulso sonoro ad alta frequenza attraverso il pezzo in esame per la valutazione dell'ampiezza degli echi riflessi o trasmessi.

La velocità del suono del pezzo in esame moltiplica questo tempo in modo da ottenere come risultato una lettura accurata di distanza o di spessore. Dato che la velocità reale del suono nei materiali può essere differente dai valori pubblicati, i risultati migliori si ottengono quando lo strumento è calibrato con un blocco campione dello stesso materiale del pezzo in esame. Questo blocco deve essere piano (facce piano-parallele), superficie liscia e con uno spessore pari al massimo spessore ispezionabile del pezzo in esame.

L'operatore dovrebbe essere inoltre consapevole che la velocità del suono potrebbe non essere costante su tutto il pezzo in esame a causa degli effetti dovuti ai trattamenti termici. Questo aspetto deve necessariamente essere preso in considerazione quando vengono valutati i risultati delle prove di misura di spessore. La taratura dovrebbe sempre essere verificata dopo gli esami per minimizzare gli errori.

1.4.2 Procedura per lo zero sonda

La procedura di calibrazione del trasduttore deve essere eseguita secondo quanto espresso dalle norme di riferimento. Il blocco di calibrazione deve essere pulito, in buone condizioni ed esente da usura e/o ossidazioni: lo stesso dovrà avere il certificato secondo EN12223 in validità. L'esecuzione non corretta delle procedure di calibrazione e di zero sonda o un blocco di taratura non conforme, causano letture di spessore ed indicazioni defectologiche non precise.

1.4.3 Taratura per la rilevazione dei difetti

Quando vengono eseguite rilevazioni di difetti, è importante notare che l'ampiezza delle indicazione non è relativa solamente alla dimensione della discontinuità; anche la profondità del difetto sotto la superficie del pezzo in esame ha influenza sull'ampiezza a causa delle caratteristiche di diffusione del fascio ultrasonoro e della zona del campo prossimo del trasduttore. In aggiunta, le caratteristiche delle discontinuità come l'orientazione e la tipologia possono alterare l'ampiezza della risposta. Per queste ragioni, la calibrazione dovrebbe essere effettuata con un blocco campione dello stesso materiale del pezzo in esame, con discontinuità artificiali rientranti nel range di dimensioni e profondità del materiale da controllare. All'operatore si consiglia nuovamente di fare riferimento ad appositi libri riguardanti il controllo ultrasonoro per informazioni più dettagliate in merito, che non rientrano nello scopo di questo manuale.

1.4.4 Effetti della temperatura sulla calibrazione

La velocità del suono nel pezzo in esame e l'usura del trasduttore variano al variare della temperatura. Tutte le calibrazione devono essere eseguite su un blocco campione alla stessa temperature del pezzo in esame, per minimizzare gli errori.

1.4.5 Condizioni del trasduttore

Il trasduttore utilizzato per gli esami deve essere in buone condizioni ed esente da usura sulla superficie di emissione. Il range specifico del trasduttore deve comprendere il range completo degli spessori da esaminare e/o le tipologie di difetti da cercare. La temperatura del materiale da testare deve essere compreso nel range delle temperature specifiche del trasduttore.

1.4.6 Utilizzo dell'accoppiante

Gli operatori devono avere familiarità con l'uso degli accoppianti ultrasonori. Deve essere sviluppata l'abilità nell'esecuzione delle prove, in modo tale che l'accoppiante sia usato e applicato in maniera corretta, tale da eliminare variazioni nello spessore di accoppiante che possono causare errori o letture non precise. La calibrazione e l'esecuzione delle prove dovrebbero essere eseguite in condizioni simili di accoppiamento, utilizzando la minima quantità di accoppiante e applicando un'adeguata pressione sul trasduttore.

1.5 Declinazione di responsabilità

Tutte le dichiarazioni, le informazioni tecniche e le raccomandazioni contenute nel presente manuale e ogni altra informazione fornita da Gilardoni S.p.A. relative all'utilizzo ed alle caratteristiche dell'apparecchio sono basate su test affidabili, ma la loro precisione o completezza non vengono garantite. Prima di utilizzare il prodotto, l'operatore dovrebbe verificare che esso sia adatto all'uso che si intende fare, basandosi sulla propria conoscenza delle prove ad ultrasuoni e delle caratteristiche dei materiali. È necessario conoscere tutti i rischi derivanti l'utilizzo del prodotto.

1.6 Certificazione dello strumento

Questo prodotto è conforme alle Direttive Europee in termini di sicurezza e ultrasonore secondo EN12668 parte 1.

Le relative documentazioni fornite sono:

- Attestato di conformità CE
- Attestato di conformità EN 12668-1 di primo livello
- Direttiva EMC 89/336/EEC

Comunque, per assicurarsi che l'apparecchio soddisfi i requisiti, è importante leggere le seguenti note:

Attenzione: Questo è un prodotto di "CLASSE A". In un ambiente domestico questo prodotto può causare interferenze radio: in questo caso l'operatore deve prendere contromisure adeguate.

Nota: Questo prodotto non dovrebbe essere connesso a cavi di lunghezza superiore ai 3 metri. Se questo è necessario, il prodotto può richiedere un'ulteriore prova EMC per attestarne la conformità.

1.7 Caricamento della batteria

Il caricamento del gruppo batteria deve essere effettuato solamente per mezzo del caricabatteria originale Gilardoni CB600 fornito con l'apparecchio. È pertanto vietato l'utilizzo di qualsiasi altra tipologia di caricabatteria non originale.

Gilardoni declina ogni responsabilità per l'utilizzo di caricabatteria non originali Gilardoni CB600 oppure di caricabatteria originali ma non riparati da Gilardoni.

Tutti gli operatori ultrasonori devono ricordare che:

- Il gruppo batterie deve essere ispezionato prima dell'uso; se ci sono segni di danneggiamento le batterie devono essere accantonate e sostituite.
- Se esiste qualche sospetto che la batteria possa essere stata caricata utilizzando un caricabatteria non originale, essa dovrebbe essere immediatamente rimossa dal servizio, accantonata e sostituita.
- Se non si è sicuri riguardo a come è stata utilizzata una batteria, consultare il proprio responsabile.
- Le batterie dovrebbero sempre essere trasportate in un compartimento del veicolo non destinato ai passeggeri.
- Conservare l'apparecchiatura ultrasonora e le relative batterie lontano da fonti di calore, come radiatori o ventole per il riscaldamento dei veicoli.

- Per un uso ed un mantenimento sicuri dell'attrezzatura, utilizzare per il caricamento delle batterie solo ed esclusivamente il materiale fornito da Gilardoni.
- Non caricare l'apparecchio a casa o luogo frequentato da personale.
- In caso di danneggiamento inviare il materiale a Gilardoni S.p.A., unico ente autorizzato alla riparazione dello stesso.

Tutti i supervisori con responsabilità sugli operatori e sull'equipaggiamento devono:

- Informare gli operatori ultrasonori (o qualsiasi altra persona coinvolta nella ricarica delle batterie) sulle avvertenze in merito.
- Implementare immediatamente un sistema di identificazione delle batterie e dei caricabatterie, utilizzando apposite etichette o altra marcatura per un facile riconoscimento.

Tutto lo staff coinvolto deve adottare le seguenti precauzioni generali di sicurezza quando si utilizzano batterie ricaricabili:

- Seguire sempre il manuale di istruzioni.
- Caricare le batterie o l'apparecchio solamente con il caricabatterie fornito con l'apparecchio.
- Conservare le batterie ricaricabili lontano da fonti di calore.
- Ispezionare le batterie prima di caricarle o utilizzarle, cercare qualsiasi segno di danneggiamento.
- Rimuovere immediatamente dal servizio le batterie danneggiate.
- Trattare le batterie danneggiate secondo la normativa vigente sullo smaltimento.
- Non coprire le battere o il caricabatterie durante il periodo di caricamento.
- Scollegare la spina del caricabatterie prima di rimuovere la batteria in carica.

2 Prima accensione

2.1 Comandi del pannello frontale

I comandi del pannello frontale consistono in una serie di tasti a membrana ermetica che permettono il set-up dello strumento e la navigazione attraverso i vari menù del programma. Una descrizione più dettagliata di ogni tasto ed una visione complessiva del pannello sono visibili di seguito:

Quando viene usato il termine "evidenziato" ci si riferisce ad un testo avente sfondo chiaro e lettere scure, e che rappresenta l'opzione selezionata.

Tasto di On/Off che permette l'accensione e lo spegnimento dell'apparecchio. Tenere premuto per almeno un secondo per attivare la funzione.

Nota: caratteri o linee casuali possono venire visualizzate per un secondo o due dopo l'accensione, prima che la memoria venga inizzializzata: ciò è normale e non un malfunzionamento.

Il tasto Menu viene utilizzato per visualizzare i quattro menu principali (**CAL**, **MISURA**, **UTIL** e **MEMORY**) sul lato destro dello schermo. Il tasto MENU può essere premuto in ogni momento. Per selezionare il menù richiesto premere il tasto nero senza scritte adiacente ad esso.

Questi tasti muovono il cursore orizzontalmente a destra e a sinistra lungo la parte alta dello schermo per la selezione della funzione. I box che contengono i parametri, nella parte destra dello schermo, cambiano a seconda della funzione selezionata.

I quattro tasti neri senza scritte sulla destra del display vengono utilizzati per selezionare i quattro box dei parametri, che appaiono alla destra della traccia A-Scan. Quando un box è selezionato, viene evidenziato. Premendo una seconda volta il tasto, per alcuni parametri, appare una lista "drop-down" con valori preimpostati, selezionabili utilizzando i tasti ⮡ e ⮦ .

Questo tasto, insieme ai tasti neri adiacenti ai box dei parametri, permette di incrementare il valore o di variare la selezione in direzione positive. Nel caso delle opzioni **Zero** e **Ritardo**, questo tasto muove il segnale verso destra. È dotato di comando ad accelerazione per facilitare lo scorrimento del valore del parametro.

Questo tasto, insieme ai tasti neri adiacenti ai box dei parametri, permette di decrementare il valore o di variare la selezione in direzione negativa. Nel caso delle opzioni **Zero** e **Ritardo**, questo tasto muove il segnale verso sinistra. È dotato di comando ad accelerazione per facilitare lo scorrimento del valore del parametro.

Questo tasto cambia il passo di variazione utilizzato per regolare i parametri: regolazione rapida e regolazione fine, che dipendono dal parametro da variare. Il pulsante commuta tra le due modalità e lo stato corrente viene indicato con ▶ per la regolazione fine e con ▶▶ per la regolazione rapida..

Questo tasto viene utilizzato con i menu di memoria per accettare una memorizzazione o per accettare un richiamo di una memoria esistente. In modalità stampa SET ha la funzione di tasto di stampa.

Premere questo tasto una volta per passare alla modalità Freeze del display A-Scan. Questa caratteristica si dimostra utile per bloccare l'eco e favorirne la valutazione. Quando l'apparecchio si trova in questa modalità, un box in basso a sinistra mostra la scritta **FREEZE**, sotto la griglia.
Premendo il tasto una seconda volta viene selezionata la modalità Peak, la quale mantiene

visualizzata la traccia A-Scan come nella modalità Freeze e la aggiorna in eco-dinamica durante l'ispezione. Questa caratteristica permette di visualizzare e trattenere a video tutti gli oscillogrammi ricevuti, fornendo una curva di inviluppo dei punti massimi degli echi. Quando l'apparecchio si trova in questa modalità, un box in basso a sinistra mostra la scritta **PEAK** , sotto la griglia.
Se l'opzione di blocco dei tasti è stata attivata nel menu **UTIL**, premendo per la terza volta il tasto si passa alla modalità **KEYLOCK** , la quale permette di evitare di cambiare accidentalmente il valore dei parametri.
Premendo il tasto per la quarta volta, si ritorna alla visualizzazione normale della traccia A-Scan.

Questo tasto permette di visualizzare il menù Help, che spiega il funzionamento dell'apparecchio con la scelta su tre opzioni:

- Utilizzo dell'apparecchio.
- SET — Descrizione menù attivo.
- Procedura di calibrazione.

Premendo nuovamente il tasto in ogni momento durante l'uso delle pagine di help, l'apparecchio si riporta alla visualizzazione normale. Inoltre la pagina principale dell'help mostra il numero di matricola e la versione del software.

Il tasto full screen viene utilizzato per commutare il tipo di visualizzazione tra A-Scan a tutto schermo e A-Scan con i box dei menu e dei parametri. Se lo Split Screen è stato attivato nel menù UTIL questo tasto permette di visualizzare l'A-Scan nella parte alta dello schermo ed i principali parametri nella parte inferiore.

Permette di selezionare lo step di incremento/decremento del guadagno in dB, secondo i valori 0.1, 0.5, 1, 2, 6, 10, 14 o 20dB. Il valore selezionato è indicato nel box del guadagno nella parte inferiore dello schermo, a destra.

Permettono di incrementare o decrementare il valore del guadagno indicato nel relativo box, visibile nella parte inferiore destra dello schermo. È dotato di comando ad accelerazione per facilitare lo scorrimento del valore del parametro.

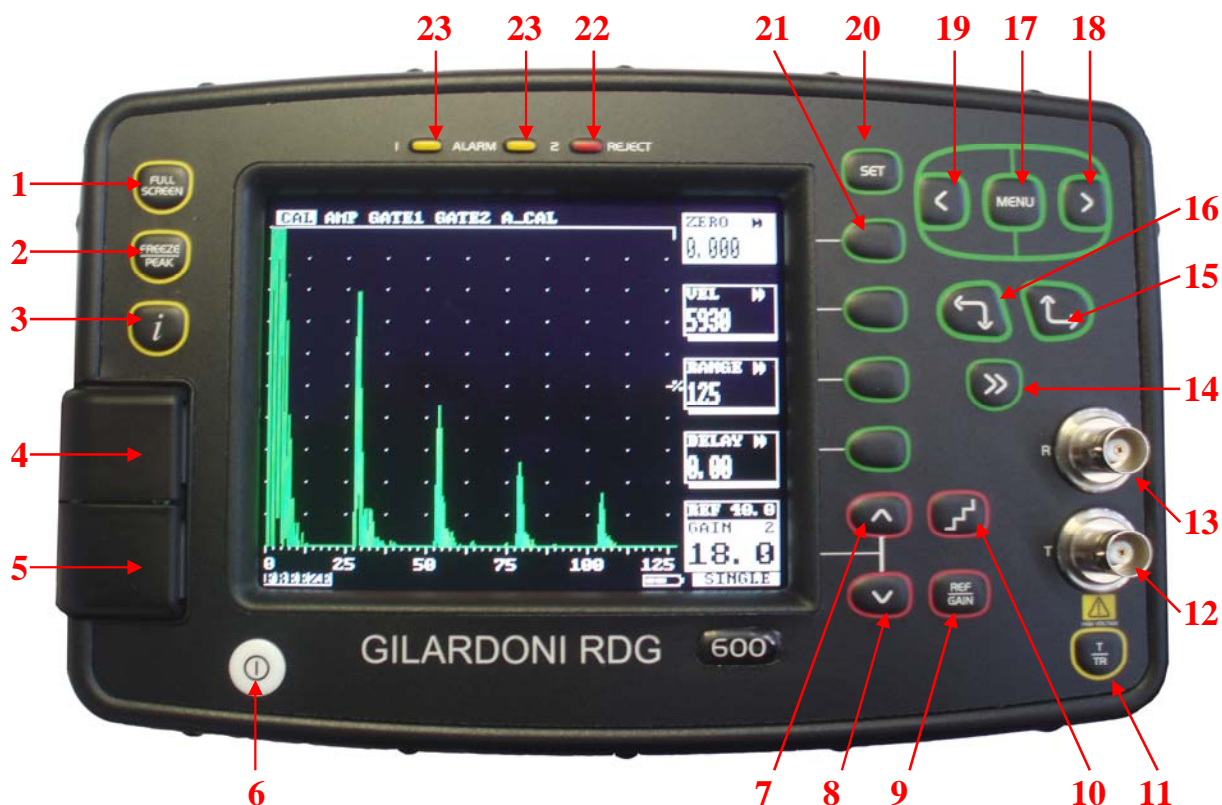
Seleziona il guadagno o il riferimento per il guadagno stesso all'interno del relativo box in basso a destra. Quando è selezionato Riferimento, i tasti di incremento e decremento variano sia il guadagno che il riferimento contemporaneamente.

Questo tasto commuta tra sonda singola (controllo in riflessione) e sonda doppia (controllo in trasparenza). L'operatore dovrebbe fermare il trasmettitore premendo il tasto FREEZE/PEAK prima di cambiare i trasduttori e passare da una modalità all'altra.

Connettore BNC o LEMO 1 utilizzato per trasmettere e ricevere in modalità sonda singola o solamente per trasmettere in modalità sonda doppia.

Connettore BNC o LEMO 1 utilizzato per ricevere in modalità sonda doppia.

Presa per connettere diversi dispositivi USB come una stampante, una tastiera oppure il PC dell'operatore.

Presa per connettere il caricabatterie per ricaricare la batteria. Sia sulla presa che sulla spina è presente un punto rosso con lo scopo di facilitare l'allineamento durante la connessione.
Si rimanda il lettore alla sezione **Alimentazione** per informazioni dettagliate sull'alimentazione ed il caricamento della batteria.

1. Tasto per la commutazione tra visualizzazione Normale o Full Screen
2. Tasto per la commutazione tra la modalità Normale, Freeze e Peak
3. Tasto per la visualizzazione dell'help in linea
4. Connettore USB
5. Connettore di carica
6. Tasto On/Off di accensione/spegnimento dello strumento
7. Tasto di incremento del guadagno
8. Tasto di diminuzione del guadagno
9. Tasto di commutazione tra Guadagno e Riferimento
10. Tasto per l'impostazione dello step di regolazione del guadagno
11. Tasto di commutazione tra Riflessione e Trasparenza
12. Connettore del trasmettitore
13. Connettore del ricevitore
14. Tasto per variare lo step di regolazione dei parametri
15. Tasto per l'incremento del valore del parametro
16. Tasto per la diminuzione del valore del parametro
17. Tasto per la visualizzazione dei menù principali
18. Tasto per muovere orizzontalmente verso destra il cursore per la selezione dei menù
19. Tasto per muovere orizzontalmente verso sinistra il cursore per la selezione dei menù
20. Tasto utilizzato durante la costruzione delle varie curve e per le funzioni di memorizzazione
21. Quattro tasti per la selezione delle finestre dei parametri
22. Led di segnalazione soglia attiva
23. Led di allarme, per Gate1 e Gate2

2.2 Rivelazione dei difetti

Eseguire i seguenti passi per impostare una regolazione di base per la rilevazione dei difetti. Gli apparecchi hanno la possibilità di visualizzare le letture in millimetri, pollici o microsecondi: per selezionare l'unità di misura accedere al sottomenù **UNITA'** del menù **UTIL**.

1. Selezionare il trasduttore più adatto, ad esempio con frequenza di 4MHz e diametro 10mm.
2. Per eseguire una regolazione rapida dei parametri, premere il tasto » fino a che appare la doppia freccia accanto al nome del parametro: viene attivato lo scorrimento veloce utilizzando i tasti ↳ e ↴.
3. Nel menù **CAL**, regolare i seguenti parametri:
   - **ZERO** a **0.000**
   - **VEL** deve essere impostata la velocità del materiale campione
   - **CAMPO** a **125** o altro valore adatto a coprire il campo di ispezione
   - **RITARD** a **0.000**
   - **GUAD** a **50.0**
4. Nel menù **RX**, regolare i seguenti parametri:
   - **FREQ** a 5MHz (Solo RDG700 e RDG800)
   - **RAP.ECO** su **ONDA+/-**
5. Nel menù **TX** regolare:
   - **PRF** a 150
6. Nel menù **GATE1**, regolare i seguenti parametri:
   - **STATO** su **ON+**
   - **INIZIO** su **10.0**
   - **LARGH** su **50** o altro valore adatto a coprire il campo di ispezione
   - **LIVEL** su **50.0**
7. Nel menù **GATE2**, impostare **STATO** su **OFF**
8. Nel menù **MISURA**, regolare i seguenti parametri:
   - **MODO** su **LETTURA**
   - **TRIGGER** su **FIANCO**
   - **VISUAL** su **OFF**
   - **SP-MIN** su **OFF**

Ora l'apparecchio ha una configurazione di base per la rilevazione di difetti. Utilizzando un appropriato blocco di calibrazione, regolare il parametro **GUAD** per impostare la corretta sensibilità d'esame.

Regolare gli altri parametri secondo le necessità, per ottimizzare la taratura.

2.3 Misurazioni di spessore

Seguire i seguenti passi per impostare una taratura di base per la misurazione di spessori. Gli apparecchi hanno la possibilità di visualizzare le letture in millimetri, pollici o microsecondi: per selezionare l'unità di misura accedere al sottomenù **UNITA'** del menù **UTIL**.

1. Selezionare il trasduttore più adatto, ad esempio con frequenza di 4MHz e diametro di 10mm.
2. Selezionare un blocco di calibrazione appropriato, con almeno tre sezioni aventi spessori noti che coprano il campo da ispezionare. Tale blocco deve essere fatto dello stesso materiale del pezzo in esame.
3. Per eseguire una regolazione dei parametri, premere il tasto » fino a che appare la doppia freccia accanto al nome del parametro: viene attivato lo scorrimento veloce utilizzando i tasti ↳ e ↴.
4. Nel menù **CAL**, regolare i seguenti parametri:
   - **ZERO** non deve essere toccato
   - **VEL** deve essere impostata la velocità del materiale campione
   - **CAMPO** a **125** o altro valore adatto a coprire il campo di ispezione
   - **RITARD** a **0.000**
   - **GUAD** a **50.0**
5. Nel menù **RX**, regolare i seguenti parametri:
   - **FREQ** a 5MHz (Solo RDG700 e RDG800)
   - **RAP.ECO** su **ONDA+/-**
6. Nel menù **TX** regolare:
   - **PRF** a 150
7. Nel menù **GATE1**, regolare i seguenti parametri:
   - **STATO** su **ON+**
   - **INIZIO** su **10.0**
   - **LARGH** su **50** o altro valore adatto a coprire il campo di ispezione
   - **LIVEL** su **25.0**
8. Nel menù **MISURA**, regolare i seguenti parametri:
   - **MODO** su **LETTURA**
   - **TRIGGER** su **FIANCO**
   - **VISUAL** su **ON**
   - **SP-MIN** su **OFF**
9. Calibrare le letture di spessore sul blocco di taratura usando la procedura di auto calibrazione (Vedi menù A-CAL).

L'apparecchio è ora dotato di una configurazione di base per eseguire misure di spessore. Regolare i parametri secondo le necessità per ottimizzare la taratura.

2.4 Memoria dell'apparecchio

I settaggi dell'apparecchio rimangono in memoria anche quando lo strumento viene spento e la batteria viene rimossa. Quando lo strumento viene spento, le regolazioni correnti al momento dello spegnimento saranno richiamate e caricate al momento della successiva accensione.

Alcune volte è necessario o preferibile fare partire lo strumento con le impostazioni di default della casa. Ciò è particolarmente utile quando viene avviato un nuovo esame o quando si passa dalla ricerca di difetti alla misurazione di spessori. Altrimenti può essere necessario passare in rassegna i vari menù per reimpostare varie opzioni e parametri. La funzione di reset è prevista per facilitare il ritorno di tutti i parametri dei menù ai valori predefiniti della casa produttrice.

2.4.1 Reset dell'apparecchio

1. Spegnere l'apparecchio.
2. Tenendo premuto il tasto FULL SCREEN accendere l'apparecchio: tenere premuto il tasto FULL SCREEN fino a che appare il display di reset.
3. Premere il tasto ↳ per riportare lo strumento ai valori predefiniti della casa produttrice.

NOTA: Prima di eseguire questa procedura, assicurarsi di aver salvato le tarature in memoria.

NOTA: Il reset dell'apparecchio riporta lo strumento nella modalità di misura metrica ed imposta il video in modo PAL.

2.4.2 Reset della memoria

La memoria dell'apparecchio è in grado di memorizzare A-Scan, misure di spessore e tarature. La cancellazione accidentale di tali valori può avere serie conseguenze e dovrebbe essere fatta solo dopo le dovute considerazioni. Per cancellare la memoria seguire la sequenza:

1. Spegnere lo strumento.
2. Tenendo premuto il tasto MENU accendere l'apparecchio: tenere premuto il tasto MENU fino a che appare il display di reset.
3. Premere il tasto ↳ per cancellare la memoria dell'RDG.

3 Descrizione Dettagliata dei Menù

Prima di procedere con questa sezione, l'utente dovrebbe aver conseguito una certa familiarità con i controlli presenti sul pannello anteriore descritti in precedenza. Si presuppone inoltre che l'utente abbia una buona comprensione della teoria e della pratica del controllo ultrasonoro.

3.1 Menu ad albero

Questo diagramma rappresenta la struttura del menù dell'apparecchio Gilardoni RDG; ci sono quattro menù principali con i relativi sottomenù. Essi sono descritti nella sezione che segue.

CAL
- CAL
  - ZERO
  - VEL
  - CAMPO
  - RITARD
- RX
  - FREQ (•)
  - RAP.ECO
  - SOGLIA
  - PROFILO (•)
- TX (•)
  - LARGH
  - EDGE
  - VOLTS
  - PRF MAX
- GATE1
  - STATO
  - INIZIO
  - LARGH
  - LIVEL
- GATE2
  - STATO
  - INIZIO
  - LARGH
  - LIVEL
- A_CAL
  - DIST1
  - DIST2
  - CONFERM
  - INIZIO
- IFT (••)
  - STATO
  - INIZIO
  - LARGH
  - LIVEL

MISURA
- MISURA
  - MODO
    - MONITOR
    - LETTURA
      - TRIGGER
      - VISUAL
      - SP-MIN
    - ECO-ECO
      - TRIGGER
      - VISUAL
      - SPAZIO
    - TRIGON
      - TRIGGER
      - VISUAL
      - SPESS
    - G1-G2 (•)
      - TRIGGER
      - VISUAL
- CSC
  - MODO
  - SUPERF
  - RAGGIO
- SONDA
  - ANGOLO
  - X_OFF
  - ½ P
- DAC
  - MODO
    - OFF
    - ON
      - CURVA
      - TRIGGER
      - MISURA
    - COSTRUZ
      - CURSORE
      - PUNTO
- ADA
  - MODO
    - OFF
      - FREQ
      - C.PROS
      - DIF.EQ
    - SET PRB
      - dVK
      - RITARD
    - SET ATT
      - P.TRAS
      - AT.RIF
      - AT.MAT
    - SET REF
      - VELRIF
      - TIPO RIF
      - DIMRIF
    - SET ECO
      - CURSORE
    - ON
      - TRIGGER
      - DIF.EQ
- TCG (•)
  - MODO
    - OFF
    - ON
      - CURVA
    - COSTRUZ
      - CURSORE
      - PUNTO
- AWS
  - MODO
    - OFF
    - SET
      - RIF %
      - CURSORE
    - MISURA
      - LI
      - FA
      - VI
- API
  - MODO
    - OFF
    - CAL
      - dr
      - INIZIO
    - MISURA
      - INIZIO
      - k
      - di

UTIL
- UTIL
  - UNITA'
  - CLICK
  - ALLARME
  - FILTRO
- VIDEO
  - COLORE
  - LUMINOS.
  - VIDEO
  - GRIGLIA
- MISC
  - LINGUA
  - SPLIT
  - BAUD
  - KEYLOCK
- BEA (•)
  - MODO
    - OFF
    - ON
      - ATTEN
      - CURSORE
- AGC
  - MODO
    - ON
      - % FSH
      - ±% TOL
    - OFF
      - % FSH
      - ±% TOL
- STAMPA
  - MODO
    - OFF
    - DISPLAY
    - LIST CPY
    - A-LOG
- P_O/P
  - DISTAN
    - DIST 1
    - DIST 2
    - E1 -E2
    - ALLARM 1
  - AMPIEZ
    - LIVEL 1
    - LIVEL 2
    - L1 - L2
    - ALLARM 2
  - CAL
- ORE
  - SET
    - OFF
    - ORA
      - ORE
      - MINUTI
    - DATA
      - DATA
      - MESE
      - ANNO

MEMORY
- MEM.CAL
  - MEMOR.
  - MODO OP
    - MEMOR.
      - STATO
      - EDITA
    - RICHIA.
      - STATO
      - EDITA
    - CANCEL.
      - STATO
      - EDITA
    - LISTA
      - STATO
    - INDICE
      - STATO
  - EDITA
    - AVANTI
    - INSER.
    - ELIMINA
    - ESCI
- MEM.A-S
  - MEMOR.
  - MODO OP
    - MEMOR.
      - STATO
      - EDITA
    - RICHIA.
      - STATO
      - EDITA
    - CANCEL.
      - STATO
      - EDITA
    - LISTA
      - STATO
    - INDICE
      - STATO
  - EDITA
    - AVANTI
    - INSER.
    - ELIMINA
    - ESCI
- REF
  - MEMOR.
  - MODO OP
    - OFF
      - STATO
    - RICHIA.
      - STATO
    - LISTA
      - STATO
- T-LOG
  - BLOCCO
  - LOCAZ.
  - NO
  - SPESS.
- T-FN
  - MODO
  - BLOCCO
  - LOCAZ.
  - MODO ID

• Solo RDG700 e RDG800
•• Solo RDG800

Quando si accende l'apparecchio, viene momentaneamente visualizzata una schermata informativa che mostra il numero di matricola dello strumento ed il numero di versione del software; contemporaneamente l'apparecchio esegue un auto-test per la verifica del buon funzionamento, come si può vedere dalla seguente figura.

3.2 Menù Principale

Dopo la scomparsa della schermata informativa, vengono visualizzati nella parte destra dello schermo le opzioni per la selezione dei menù. Per selezionare uno dei menù premere il tasto posto alla sua destra. È possibile tornare alla selezione dei menù principali in ogni momento premendo il tasto MENU.

3.2.1 Scelta del menù principale

CAL Utilizzato per selezionare le opzioni del Menu Calibrazione: **CAL**, **RX**, **TX**[1], **GATE1**, **GATE2**, **A_CAL** e **IFT**[2]

MISURA Utilizzato per selezionare le opzioni del Menu Misura: **MISURA**, **CSC**, **SONDA**, **DAC**, **ADA**, **TCG**[1], **AWS** e **API**

UTIL Utilizzato per selezionare le opzioni del Menu Utilità: **UTIL**, **VIDEO**, **MISC**, **BEA**[1], **AGC**, **STAMPA**, **P_O/P** e **ORE**

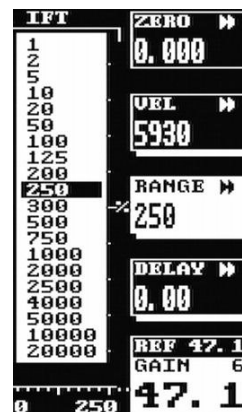
MEMORY Utilizzato per selezionare le opzioni del Menu Memory: **MEM.CAL**, **MEM.A-S**, **REF**, **T-LOG** e **T-FN**

[1] Solo RDG700 e RDG800
[2] Solo RDG800

Nota: Il riquadro **RIF/GUAD** è sempre visibile nella parte inferiore destra dello schermo ed i relativi valori possono essere cambiati utilizzando i tasti STEP, REF/GAIN oltre ai tasti ^ e v.

Alcuni menu hanno i box dei parametri aventi una linea spessa disposta sotto di essi come mostrato nella figura a lato:

Premendo il tasto adiacente ad uno di questi box parametri viene visualizzata una lista a discesa come mostrato a fianco.

Premere lo stesso tasto per rimuovere la lista a discesa dopo aver selezionato il valore richiesto.

3.3 Menù CAL

Il menù CAL è il menù più utilizzato e contiene le opzioni che permettono la calibrazione dell'apparecchio.

3.3.1 Menu CAL (Calibrazione)

ZERO Utilizzato per tarare lo schermo e le letture di spessore. Lo zero ha un valore differente per ogni trasduttore. L'unità di misura usata sono i microsecondi, sia in modalità metri che pollici. I valori impostabili vanno da 0 a 999999µs.

VEL Utilizzato per calibrare lo schermo e le letture di spessore basate sulla velocità del suono nel materiale in esame. L'unità di misura è metri al secondo (se è selezionata la modalità metrica) oppure pollici per microsecondi (se è selezionata la modalità pollici). Per l'apparecchio RDG600 tale parametro può essere variato da un minimo di 1000m/s ad un massimo di 9999m/s mentre per gli apparecchi RDG700 e RDG800 da un minimo di 256m/s ad un massimo di 16000m/s.

CAMPO Utilizzato per settare la larghezza orizzontale sullo schermo della traccia A-Scan. Questo valore è espresso in mm, pollici o microsecondi in base all'unità di misura scelta nel menù **UTIL**. Per l'apparecchio RDG600 il valore massimo del campo di ispezione è pari a 10000mm, mentre per gli apparecchi RDG700 e RDG800 è di 20000mm.

RITARD Utilizzato per regolare il ritardo oppure l'offset nella parte sinistra della traccia A-Scan per la visualizzazione di una porzione del segnale. Per l'apparecchio RDG600 il valore massimo del ritardo è pari a 10000mm, mentre per gli apparecchi RDG700 e RDG800 è di 20000mm.

3.3.2 Menu RX (Ricevitore)

FREQ Parametro presente solamente per gli apparecchi RDG700 e RDG800. Utilizzato per regolare il centro della frequenza di banda dell'amplificatore per sintonizzare il trasduttore. I valori impostabili sono 500kHz, 1, 2, 2.25, 5, 10 e 15MHz in banda sintonizzata e 1-35MHz in banda larga.
Per l'apparecchio RDG600 è presente un ricevitore in banda larga da 1 a 10MHz.

RAP.ECO Utilizzato per scegliere la modalità di visualizzazione per la rettificazione desiderata del segnale. Si può optare tra **ONDA+/-** (onda intera rettificata), **RF** (non rettificata), **SEMI-** (semionda negativa) e **SEMI+** (semionda positiva).

SOGLIA La soglia (Reject) è usata per rimuovere il rumore di fondo dalla traccia A-Scan. La soglia utilizzata è di tipo lineare ed è regolabile da 0 fino al 50% dell'altezza dello schermo per l'RDG600 oppure fino all'80% per gli apparecchi RDG700 e RDG800. Il led REJECT è acceso quando l'opzione soglia è attiva.

PROFILO Parametro presente solamente per gli apparecchi RDG700 e RDG800. Utilizzato per contornare la forma del segnale, regolabile da 0 (non contornato) fino a 6 (massimo).

3.3.3 Menù TX (Trasmettitore)

LARGH Utilizzato per regolare la larghezza dell'impulso ad onda quadra per sintonizzare il trasduttore. Regolabile con step di 1 o 10ns, da un minimo di 30 (spike) ad un massimo di 2000ns. Normalmente viene settato per accoppiare la frequenza del trasduttore a metà della sua lunghezza d'onda. Quindi i settaggi nominali dovrebbero essere:

500kHz	1000ns
1MHz	500ns
2.25MHz	250ns
5MHz	100ns
10MHz	50ns
15MHz	30ns
Wide	30ns

Regolare tale parametro per ottimizzare la forma e l'ampiezza delle eco.

EDGE Utilizzato per modificare il parametro ActiveEdge™ .

VOLTS RDG600: La tensione del trasmettitore non può esere variata ed è pari a 200V.

RDG700: Opzione che permette di commutare la tensione del trasmettitore tra un minimo di 100V ad un massimo di 350V in step di 50V.

RDG800: Opzione che permette di commutare la tensione del trasmettitore tra un minimo di 100 ad un massimo di 450Volts in step di 50V. Da notare che se è impostato su 400V la larghezza dell'impulso è limitata ad un minimo di 100ns.

PRF MAX Utilizzato per impostare la massima frequenza di ripetizione dell'impulso (PRF) che può essere ridotta per elevate valori di campo e ritardo. I valori sono selezionabili da 35 a 100 con passi di 5Hz, da 100 a 1000 con passi di 50Hz e da 1000 a 5000 con passi di 100Hz. Valori bassi di PRF riducono il fenomeno degli echi fantasma.

NOTA: il menù TX è presente solamente per gli apparecchi RDG700 e RDG800. Il parametro **PRF MAX**, nel caso dell'RDG600, si trova nel menù RX descritto in precedenza.

NOTA: il trasmettitore è fornito di un circuito di protezione contro i sovraccarichi che controlla la potenza in uscita. Se l'uscita è sovraccaricata viene visualizzato un messaggio di avvertimento sul display.
In questo caso occorre ridurre i valori dei parametri LARGH, PRF MAX o diminuire VOLTS. Il sovraccarico non comporta danni all'apparecchio, ma la tensione di uscita deve essere comunque diminuita.

3.3.4 Menù GATE1 e GATE2

Sull'apparecchio sono disponibili due gates (monitor) con opzioni leggermente differenti in base al gate ed alla modalità di misura scelta. Di seguito vengono descritte le regolazioni disponibili per ogni gate.

STATO

Impostare lo stato del gate secondo una delle seguenti modalità:

- **ON+:** L'allarme viene attivato quando un eco all'interno del gate supera il livello impostato.
- **ON-:** L'allarme viene attivato quando un eco all'interno del gate scende al di sotto del livello impostato. Normalmente viene utilizzato per monitorare la perdita dell'eco di fondo.
- **LENTE:** Espansione a tutto schermo del campo operativo del gate. Opzione applicabile solamente al Gate 1.
- **OFF:** Disattiva il gate.
- **ON- DLY:** Questo ulteriore stato del gate (disponibile solo per il Gate 2) imposta un ritardo sull'allarme di 600 millisecondi. Si richiede che il segnale sia perso dal gate per un periodo continuativo di 600 millisecondi prima che l'allarme venga attivato. Questa opzione coinvolge il led di allarme, il cicalino e l'uscita esterna per mezzo del connettore di uscita proporzionale.

INIZIO Utilizzato per impostare la posizione iniziale del gate sulla scala dei tempi.

Le unità di misura impostabili sono millimetri o pollici ed il range parte da zero fino alla fine della base dei tempi.

LARGH Utilizzato per regolare la larghezza del gate. Le unità di misura impostabili sono millimetri o pollici ed il range va da 0.15mm (0.25mm per l'RDG600) fino alla fine della base dei tempi.

LIVEL Utilizzato per regolare il livello dell'allarme, che corrisponde all'altezza verticale sulla traccia A-Scan. Regolabile in passi da 0.5% o 2%, dallo 0% fino al 100% dell'altezza dello schermo.

3.3.5 Menù A-CAL

Questo menù permette di effettuare la calibrazione automatica del fondo scala, cioè determina in modo automatico la velocità del materiale ed il valore di zero della sonda prendendo come riferimento due echi di fondo. La lettura viene effettuata dallo strumento per mezzo del gate1 sull'eco selezionato.

DIST1 Rappresenta l'indicazione da fornire all'apparecchio in merito al percorso relativo al primo dei due echi da prendere in considerazione per effettuare la procedura di calibrazione automatica.

DIST2 Rappresenta l'indicazione da fornire all'apparecchio in merito al percorso relativo al secondo dei due echi da prendere in considerazione per effettuare la procedura di calibrazione automatica.

CONFERM	Premere SET per confermare i valori **DIST1** e **DIST2**. Premere il tasto SET quando **CONFERM CAL** è evidenziato.
INIZIO	Tramite questo parametro e la sua regolazione è possibile spostare il gate1 direttamente nella voce A-CAL senza dover accedere nel menù del relativo gate.

Procedura per la calibrazione automatica dell'apparecchio

Per procedere alla calibrazione automatica dell'RDG con la sonda in uso è necessario conoscere a priori la dimensione del particolare su cui si intende eseguire tale calibrazione. Questo dato può essere determinato ad esempio tramite un misuratore meccanico (calibro, micrometro,...). In alternativa è necessario essere in possesso di un test block dello stesso materiale da ispezionare avente spessore noto.

1. Selezionare il fondo scala necessario per contenere i due echi necessari, ad esempio l'eco di fondo ed un suo multiplo nel caso viene utilizzata una sonda singola;
2. Impostare correttamente il filtro dell'apparecchio;
3. Attivare il Gate1 in modalità ON+;
4. Selezionare la modalità LETTURA nel menù MISURA;
5. Applicare il fluido di accoppiamento sul particolare;
6. Porre la sonda a contatto e mantenerla in posizione assicurandosi che si verifichi un buon accoppiamento;
7. Selezionare la voce A_CAL dal menù principale CAL;
8. Attivare la finestra video DIST1 per mezzo del tasto adiacente;
9. Regolare il valore di riferimento del primo eco tramite i tasti di regolazione ↳ e ↴, adottando eventualmente il passo fine premendo il tasto »;
10. Attivare la finestra video INIZIO tramite il tasto adiacente;
11. Posizionare il Gate1 in modo che intervenga sul primo eco prescelto, tramite i tasti di regolazione ↳ ↴, e assicurandosi che il led Alarm1 si attivi;
12. Premere il tasto SET ed attendere un istante che l'apparecchio renda possibile compiere le operazioni successive;
13. Viene attivata la finestra DIST2: regolare il valore di riferimento del secondo eco tramite i tasti di regolazione ↳ e ↴, adottando eventualmente il passo fine premendo il tasto »;
14. Spostare il Gate1 tramite l'opzione INIZIO fino a fare intervenire il secondo eco;
15. Premere il tasto SET ed attendee l'attivazione della finestra CONFERM CAL;
16. Premere nuovamente il tasto SET;
17. La calibrazione automatica viene eseguita in pochi istanti;
18. Verificare che i dati di ZERO e VELOCITA' siano compatibili con la sonda ed il materiale in uso.

3.3.6 Menù IFT (Interface Trigger)

Questo menù permette di configurare i parametri dell'Interface Trigger, che permette allo strumento di eseguire prove in immersione, prove utilizzando sonde a ruota oppure prove che utilizzano un getto d'acqua come accoppiante.

NOTA: La funzione IFT è prevista solamente per il modello RDG800.

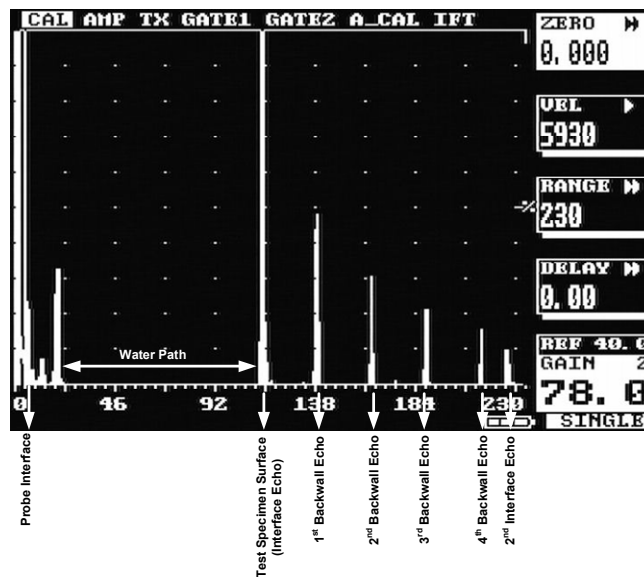
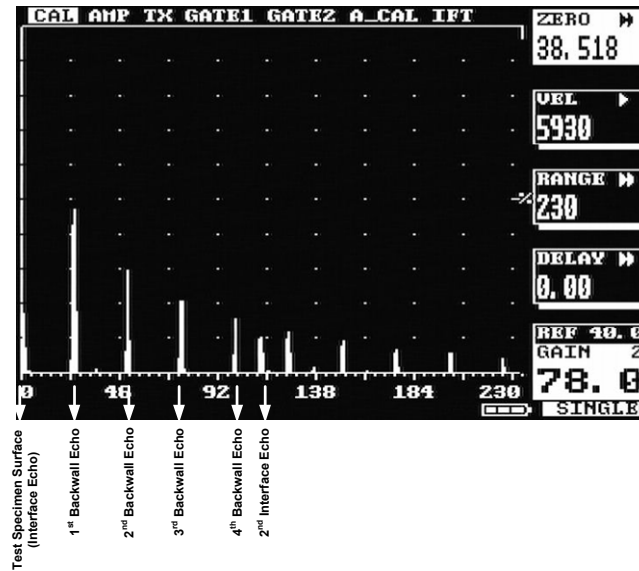
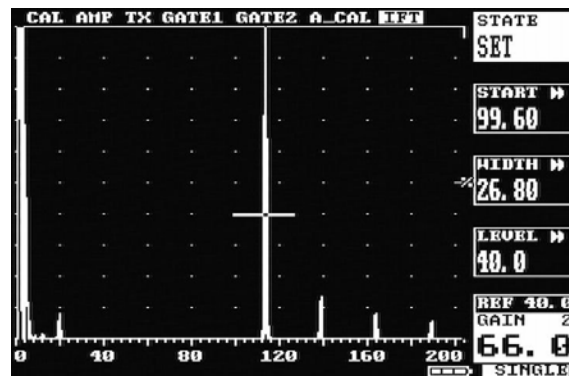
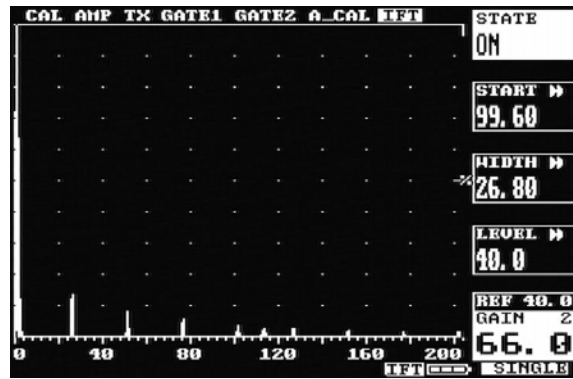
STATO Attiva e disattiva l'interface trigger.

INIZIO Utilizzato per regolare la posizione iniziale del gate di interfaccia in relazione all'impulso iniziale.

Le unità di misura impostabili sono millimetri o pollici ed il range parte da zero fino alla fine della base dei tempi.

LARGH Utilizzato per regolare la larghezza del gate di interfaccia. Le unità di misura impostabili sono millimetri o pollici ed il range va da 0.15mm (0.001pollici) fino alla fine della base dei tempi.

LIVEL Utilizzato per regolare il livello dell'allarme, che corrisponde all'altezza verticale sulla traccia A-Scan. Regolabile in passi da 0.5% o 2%; dallo 0% fino al 100% dell'altezza dello schermo.

Con l'apparecchio calibrato per l'acciaio, il display si presenta come segue:

Se la sonda è posizionata ad una distanza fissa dalla superficie del pezzo in esame, il percorso in acqua può essere eliminato dalla visualizzazione agendo sul parametro ZERO, in modo tale che la traccia A-Scan inizi con l'eco di interfaccia.

Per monitorare i difetti all'interno del materiale in esame, è possibile posizionare un gate tra l'eco di interfaccia ed il primo eco di fondo.
Questo sistema funziona solamente se la superficie del pezzo in esame è piana e perfettamente orizzontale, ma se essa risulta inclinata o variabile in altezza, si rende necessario un'ulteriore regolazione del ritardo a causa dell'aumento o della diminuzione del percorso in acqua.
Per eliminare l'attivazione indesiderata del gate causata dalla variazione della colonna d'acqua durante il controllo è stato previsto nell'apparecchio l'Interface Trigger IFT.
L'operatore ha la possibilità di regolare il gate di interfaccia in termini di posizione orizzontale (INIZIO), di larghezza (LARGH) e di altezza (LIVEL). Il gate viene posizionato in modo tale da intersecare l'eco di interfaccia in assenza di ritardo, in maniera tale da rendere visibili l'eco di trasmissione, l'eco di interfaccia e l'eco di fondo, come mostrato nella figura sottostante.

Una volta che l'Interface Trigger viene acceso, la visualizzazione della traccia avrà inizio sul fianco di salita dell'eco di interfaccia e l'IFT, come un gate dinamico, prenderà in considerazione le variazioni dovute alle differenti lunghezze del percorso in acqua e irregolarità della superficie del pezzo in esame.
La schermata sottostante mostra la funzione in modalità attiva, come si può notare dalla scritta IFT in basso a destra, da parte all'indicatore dello stato di carica della batteria.

Se l'Interface Trigger perde il segnale, viene visualizzato un messaggio di avvertimento come mostrato in figura.

3.4 Menù MISURA

I menù presenti in questa sezione permettono di configurare le varie tecniche di misura rese disponibili dall'apparecchio. Questi menù includono il set-up generale di misura ed i metodi specialistici come DAC, ADA, TCG, AWS e API. È possibile accedere al menù **MISURA** in ogni momento premendo il tasto MENU.

3.4.1 Menù Misura

Nel menù Misura, il box di selezione in alto a destra permette di definire la modalità di misura, mentre i rimanenti tre box variano al variare della modalità prescelta.

MODO: MONITOR In questa modalità, i Gate 1 e 2 agiscono come due monitor indipendenti attivando solamente l'allarme relativa visiva e/o sonora quando un segnale raggiunge o supera il livello del gate stesso.

MODO: LETTURA In questa modalità il Gate1 funziona come un monitor di profondità o di spessore e visualizza la distanza (**D:**) e l'ampiezza (**H:**) del primo segnale presente dopo l'inizio del gate che raggiunge o supera il livello del gate stesso. Tali valori vengono visualizzati in un box posto sotto la traccia A-Scan.

TRIGGER Utilizzato per selezionare il tipo di intervento del gate: **FIANCO** (estremità sinistra) interviene sul fronte di salita del primo eco che supera il gate, mentre **PICCO** interviene sull'eco avente maggiore ampiezza.

VISUAL Quando è attivo, viene visualizzata in alto a destra una finestra sul display nella quale viene reso disponibile il dato digitale. Il tasto ⮑ permette di selezionare il dato da visualizzare:

G1-G2	ECO-ECO	LETTURA	TRIGON
OFF	**OFF**	**OFF**	**OFF**
DIST	**DIST**	**DIST**	**DIST**
DIST +	**DIST +**	**ALTEZ**	**DIST +**
		DIST +	**↓**
		ALTEZ +	**↓ +**
			↘
			↘ +

SP-MIN Quando è attivo, le letture di distanza o di spessore vengono congelate al minimo valore misurato. Per azzerare è necessario portare l'opzione su OFF e di seguito ancora su ON. Questa opzione è disponibile solamente in modalità LETTURA.

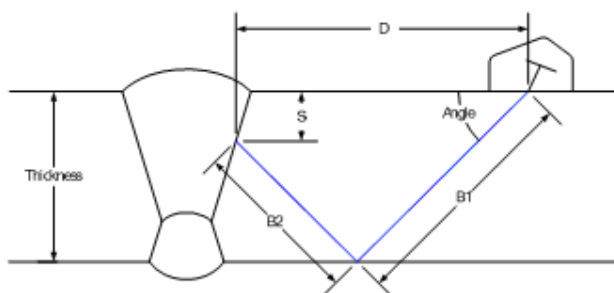
MODO: ECO-ECO In questa modalità, il Gate1 funziona come un monitor di spessore e misura lo spessore tra il primo segnale nel gate ed il secondo segnale nel gate che raggiunge o supera il livello impostato. È visibile una seconda linea orizzontale che rappresenta il blanking (vedere la voce seguente).

SPAZIO Questa funzione permette di regolare il blanking (spazio), cioè una zona dopo la prima eco che non esegue misurazioni e dopo la quale può essere misurata una seconda eco. È definita come una percentuale della lunghezza totale del gate.

MODO: G1-G2 Questa modalità è simile come concetto al modo ECO-ECO, ma utilizza i Gate 1 e 2 in modo completamente indipendente. Questa modalità di

funzionamento è resa disponibile solamente per i modelli RDG700 e RDG800.

MODO: TRIGON La modalità Trigonometria viene usata con trasduttori a fascio angolato nelle ispezioni delle saldature con lo scopo di calcolare tre parametri basati sulla posizione dell'eco: il percorso del fascio (➘:), la distanza (➔:) e la profondità (↓:). Viene inoltre visualizzata l'altezza dell'eco (**H:**). Nel caso sia attiva la curva ADA al posto dell'altezza dell'eco viene visualizzata l'entità del difetto equivalente (**E:**).

SPESS Imposta lo spessore del materiale da testare per tener conto dei percorsi multipli del fascio ultrasonoro nel materiale in esame.

➘: percorso del fascio (B nel caso di percorso singolo oppure B1+B2 nel caso di doppio percorso)

➔: distanza D

↓: profondità S

3.4.2 Menù CSC (Correzione Superfici Curve)

Questo menù permette all'operatore di configurare i parametri di Correzione Superfici Curve (CSC). Questa opzione viene normalmente utilizzata nel controllo di tubi o di altre superfici curve. Perché questa correzione dia risultati esatti, è necessario selezionare lo spessore corretto nel campo **SPESS** del menù **TRIGON.**

MODO Attiva e disattiva l'opzione CSC.

SUPERF Permette di scegliere tra CONCAVA (superfici interne) e CONVESSA (superfici esterne).

RAGGIO Seleziona il raggio della curvatura.

Utilizzo della funzione CSC

1. Accedere alla voce MISURA del menù principale MISURA;
2. Impostare la funzione trigonometrica TRIGON nel box MODO;
3. Regolare il parametro SPESS fino a portare il suo valore a coincidere con lo spessore del pezzo da testare;
4. Accedere al menù CSC;
5. Impostare la tipologia di superficie da controllare tra CONCAVA e CONVESSA;
6. Impostare il raggio di curvatura;
7. Selezionare la finestra MODO e impostarlo su ON: nella parte bassa del display, a sinistra, appare la scritta che conferma l'attivazione della funzione CSC con il raggio di curvatura impostato in evidenza.

   Esempio: CSC On – 50.00

3.4.3 Menù SONDA

Questo menù permette di impostare i parametri relativi al trasduttore utilizzato per il controllo ultrasonoro.

ANGOLO	Imposta l'angolo nominale di rifrazione del trasduttore con lo scopo di calibrare le misurazioni trigonometriche.
X-OFF	Utilizzato per impostare la distanza che intercorre tra il punto di emissione della sonda (zero sonda) ed il fronte anteriore della stessa. Risulta utile nelle misure trigonometriche per indivuduare più facilmente la distanza tra indicazione e sonda.
1/2 P	Attiva e disattiva la griglia ridotta con linee verticali che individuano distanze pari al mezzo percorso, al percorso intero e una volta e mezzo il percorso.

3.4.4 Menù DAC (Distance Amplitude Correction)

Questo menù permette di creare le curve DAC utilizzando una serie di echi di riferimento. La curva DAC è il tracciamento a video della legge di correlazione esistente tra le risposte da riflettori campioni aventi lo stesso diametro posti a profondità differenti.

MODO: ON	Visualizza la curva DAC sullo schermo.
CURVA	Consente di scegliere il tipo ed il numero di curve da tracciare a video, in particolare: solo la curva 100% DAC, le curve di riferimento a -6/-12dB, a -6/-14dB, a -2/-6/-10dB, a-2dB, a-6dB oppure a -10dB.
TRIGGER	Indica su quale curva DAC l'apparecchio interviene quando gli echi effettuano il superamento in ampiezza. È possibile intervenire al superamento della curva 100% DAC, oppure delle curve a -2dB, -6dB, -10dB, -12dB o -14dB.
MISURA	Utilizzato per selezionare il tipo di indicazione da fornire: **dB** (valore in dB dell'eco rispetto alla DAC su cui è operata la lettura), **%FSH** (differenza espressa percentualmente rispetto all'altezza dello schermo (%Full Screen Height) dell'eco che interviene sulla curva DAC su cui è operata la lettura) oppure **%DAC** (valore in percentuale dell'ampiezza massima dello schermo rispetto al 100% DAC dell'eco che interviene sulla curva DAC su cui è operata la lettura).
MODO: COSTRUZ	Utilizzato per creare la curva DAC.
CURSORE	Consente di spostare il cursore sulla base dei tempi fino a comprendere l'eco di riferimento nella banda verticale.
PUNTO	Mostra il numero di punti creati con la pressione del tasto SET.

Procedura di costruzione della curva DAC

Per realizzare la costruzione della curva DAC è necessario, una volta effettuata la taratura del fondo scala, disporre di campioni aventi difetti campione equivalenti su cui si vuole operare.

1. Accedere alla funzione DAC del menù principale MISURA;
2. Selezionare COSTRUZ nella finestra video MODO;
3. Porre il liquido accoppiante sul pezzo;
4. Appoggiare la sonda e, in corrispondenza del difetto, massimizzare la risposta;
5. Attivare la finestra CURSORE agendo sul tasto adiacente;
6. Regolare la posizione del cursore tramite i tasti ↳ ↴ fino a contenere il solo picco di difetto;
7. Premere il tasto SET per confermare il punto;
8. Ripetere i passi precedenti per ogni punto della curva, fino ad un massimo di 10;
9. Selezionare la finestra MODO agendo sul tasto adiacente;
10. Attivare l'opzione ON tramite i tasti ↳ ↴.

La curva DAC viene visualizzata a video ed è possibile impostare i rimanenti parametri:

- Attivare il box CURVA e selezionare con i tasti ↳ ↴ la tipologia di visualizzazione: DAC; -6/-12dB; -6/-14dB; -2/-6/-10dB; -2dB; -6dB; -10dB.
- Selezionare il trigger tra Gate o DAC.
- Selezionare il tipo di misura tra dB, %fsh e %DAC.

3.4.5 Menù ADA

Questo menù viene utilizzato per creare le curve ADA per il calcolo della dimensione del difetto sulla base dell'eco di fondo o del riflettore di riferimento scelti dall'operatore.

MODO: OFF — Modalità iniziale. Disattiva la visualizzazione della curva ADA.

FREQ — Utilizzato per impostare la frequenza del trasduttore (dato reperibile dal datasheet della sonda utilizzata).

C.PROS — Utilizzato per impostare la lunghezza del campo prossimo (dato reperibile dal datasheet della sonda utilizzata).

DIF.EQ — Utilizzato per impostare la dimensione del difetto equivalente. È la regolazione della sensibilità d'esame delle curve ADA e rappresenta il diametro, espresso in mm, di un difetto equivalente fornito da un eco che tocca la curva tracciata a video.

MODO: SET PRB — Modalità utilizzata per definire il fattore di correzione della curvature ed il ritardo della sonda.

dVK — Usato per impostare il fattore di curvatura in dB. Questo parametro permette di utilizzare una superficie curva per ottenere un eco di fondo da usare come segnale di riferimento.

RITARD Utilizzato per impostare la velocità del ritardo della sonda, espresso in metri al secondo. È la velocità delle onde longitudinali nel materiale costituente lo zoccolo della sonda. Il materiale dello zoccolo è tipicamente il plexiglas, il quale ha una velocità del suono di 2700m/s in onde longitudinali. È usato insieme allo zero sonda ed alla velocità campione per calcolare la lunghezza del campo equivalente ed è la distanza effettiva del cristallo dall'interfaccia tra zoccolo e pezzo in esame.

MODO: SET ATT Utilizzato per impostare i parametri di attenuazione.

P.TRAS Usato per impostare le perdite di trasferimento (in dB) dovute alle condizioni superficiali, scarso accoppiamento, ecc…

AT.RIF. Usato per impostare l'attenuazione del materiale di riferimento del blocco campione, espresso in dB/m.

AT.MAT. Usato per impostare l'attenuazione degli ultrasuoni nel materiale del pezzo in esame, espresso in dB/m.

MODO: SET RIF Utilizzato per definire i valori di riferimento.

VELRIF Usato per impostare la velocità del blocco di taratura, in m/s.

TIPO RIF Usato per selezionare il tipo di riflettore di riferimento.

Flat Bottom Hole (**FBH**) – Foro a fondo piatto

Side Drilled Hole (**SDH**) – Foro passante

Back Wall Echo (**BWE**) – Eco di fondo

DIMRIF Utilizzato per definire la dimensione del riflettore di riferimento. Se l'opzione **TIPO RIF** è selezionato su **BWE**, il **DIMRIF** è settato su **INFINITO**

MODO: SET ECO Utilizzato per eseguire la calibrazione.

CURSORE Usato per selezionare il segnale di riferimento con la barra verticale, spostandola con i tasti ⤷ e ⤵ : una volta identificato l'eco premere il tasto **SET**. L'apparecchio calcola la sensibilità e disegna la curva sullo schermo.

MODO: ON Il MODO ON viene inserito automaticamente dopo la creazione della curva ADA.

TRIGGER Usato per selezionare il **GATE** oppure la **CURVA** come monitor per la misurazione.

DIF.EQ Utilizzato per selezionare la dimensione del difetto equivalente.

Procedura per la costruzione della curva ADA

1. Accede alla funzione ADA del menù MISURA: la modalità operativa è impostata su OFF e sono disponibili i campi FREQ, C.PROS e DIF.EQ.;
2. Attivare la finestra FREQ agendo sul tasto adiacente ed impostare il valore della frequenza del trasduttore per mezzo dei tasti di regolazione ⤷ e ⤵;

3. Attivare l'opzione C.PROS agendo sul tasto adiacente ed impostare il valore del campo prossimo per mezzo dei tasti di regolazione ↳ e ↴;
4. Attivare l'opzione DIF.EQ. agendo sul tasto adiacente ed impostare il valore del difetto equivalente per mezzo dei tasti di regolazione ↳ e ↴;
5. Selezionare SET PRB nella finestra video MODO agendo sul tasto ↳;
6. Attivare l'opzione dVK agendo sul tasto adiacente ed impostare il fattore di curvatura per mezzo dei tasti di regolazione ↳ e ↴;
7. Attivare l'opzione RITARD agendo sul tasto adiacente ed impostare il valore del ritardo della sonda per mezzo dei tasti di regolazione ↳ e ↴;
8. Selezionare SET ATT nella finestra video MODO agendo sul tasto ↳;
9. Attivare la finestra P.TRAS agendo sul tasto adiacente ed impostare il valore della perdite di trasferimento per mezzo dei tasti di regolazione ↳ e ↴;
10. Attivare la finestra AT.RIF. agendo sul tasto adiacente ed impostare il valore dell'attenuazione del materiale campione per mezzo dei tasti di regolazione ↳ e ↴;
11. Attivare la finestra AT.MAT. agendo sul tasto adiacente ed impostare il valore dell'attenuazione del materiale in esame per mezzo dei tasti di regolazione ↳ e ↴;
12. Selezionare SET RIF nella finestra video MODO agendo sul tasto ↳;
13. Attivare l'opzione VELRIF agendo sul tasto adiacente ed impostare il valore della velocità del materiale campione per mezzo dei tasti di regolazione ↳ e ↴;
14. Attivare l'opzione TIPO RIF agendo sul tasto adiacente ed impostare il tipo di riflettore di riferimento per mezzo dei tasti ↳ e ↴;
15. Attivare l'opzione DIMRIF agendo sul tasto adiacente ed impostare il valore della dimensione del riflettore di riferimento per mezzo dei tasti di regolazione ↳ e ↴;
16. Selezionare SET ECO nella finestra video MODO agendo sul tasto ↳;
17. Selezionare la finestra CURSORE POSIZ agendo sul tasto adiacente e posizionare la barra verticale per mezzo dei tasti di regolazione ↳ e ↴;
18. Una volta impostati tutti i parametri e selezionato l'eco, premere il tasto SET.
19. Lo strumento esegue i calcoli per la costruzione della curva: appaiono a video in sequenza le finestre CALCOLO RIFERIMENTO, CALCOLO SENSIBILITA' DI PROVA e COSTRUZIONE CURVA;
20. La curva è ora attiva e viene visualizzata sullo schermo (finestra video MODO su ON e scritta ADA in basso a destra a fianco dell'indicatore del livello della batteria);
21. Attivare l'opzione TRIGGER agendo sul tasto adiacente e selezionare il tipo di monitor per mezzo dei tasti di regolazione ↳ e ↴;
22. Attivare l'opzione DIF.EQ. agendo sul tasto adiacente ed impostare il valore della dimensione del difetto equivalente per mezzo dei tasti di regolazione ↳ e ↴. Se tale parametro viene modificato, l'apparecchio calcola nuovamente la sensibilità di prova e ridisegna la curva;
23. Per spegnere la curva selezionare OFF nella finestra MODO agendo sul tasto ↳.

3.4.6 Menù TCG (Time Corrected Gain)

Questo menù consente di costruire le curve di correzione guadagno/tempo (TCG), cioè curve di compensazione del guadagno in funzione del percorso ultrasonoro. Come risultato si ha che le discontinuità aventi la stessa dimensione equivalente ma poste a distanze differenti nel pezzo in esame forniscano risposte di uguale ampiezza. Tali curve si costruiscono utilizzando una serie di echi di riferimento.

NOTA: Questa funzione è prevista solamente per gli apparecchi RDG700 e RDG800.

MODO: ON	Attiva la curva TCG per la regolazione del guadagno. Può essere attivata in modalità RF o segnale rettificato.
CURVA	Quando si attiva, la curva viene visualizzata.
MODO: COSTRUZ	Utilizzato per costruire la curva TCG. La curva non può essere costruita in modalità RF.
CURSORE	Usato per muovere il cursore sopra l'eco di riferimento; viene confermato per mezzo della pressione del tasto SET.
PUNTO	Mostra l'ultimo punto creato dopo la pressione del tasto SET.

Procedura per la costruzione della curva TCG

La costruzione della curva TCG si effettua tramite una serie di echi di riferimento forniti da riflettori (FBH o SDH) aventi lo stesso diametro equivalente ma differente percorso ultrasonoro.

1. Effettuare la taratura dello strumento;
2. Accedere alla funzione TCG del menù principale MISURA;
3. Selezionare COSTRUZ nella finestra video MODO;
4. Porre il liquido di accoppiamento sul pezzo;
5. Appoggiare la sonda e in corrispondenza del difetto massimizzare la risposta del primo riflettore;
6. Attivare il box CURSORE agendo sul tasto adiacente;
7. Regolare la posizione del cursore tramite i tasti ⮡ e ⮧ fino a contenere il solo picco di difetto;
8. Premere il tasto SET per confermare il punto;
9. Ripetere i passi precedentemente descritti per ogni punto costituente la curva;
10. Selezionare la finestra MODO agendo sul tasto adiacente;
11. Attivare l'opzione ON con il tasto ⮧;
12. Con l'opzione CURVA si può attivare o meno la visualizzazione della curva creata .

Nota: la curva TCG è limitata solamente dal Dynamic Range di 40dB.

3.4.7 Menù AWS

Questo menù viene utilizzato per eseguire controlli di saldatura in accordo con la normativa ANSI/AWS D1.1-96 dell'American Welding Society. Fornisce un metodo conveniente per calcolare automaticamente le indicazioni come definite nella norma sopraccitata.

MODO: SET	Utilizzato per settare la modalità di misura AWS.
RIF	Utilizzato per definire il Livello dell'Indicazione (LI).
CURSORE	Usato per muovere il cursore sopra l'eco di riferimento e impostare il livello di riferimento.
MODO: MISURA	Usato per eseguire le misure, in accordo con la normativa.
LI dB	Livello dell'Indicazione: sono i dB necessari per tarare le indicazioni al livello di riferimento.
FA dB	Fattore di Attenuazione: è l'attenuazione in dB dell'indicazione di riferimento in funzione della distanza.
VI dB	Valutazione dell'Indicazione: è la differenza in dB tra l'indicazione ed il guadagno di riferimento con la correzione del fattore di attenuazione.

Ispezione della saldatura utilizzando il metodo AWS

1. Calibrare lo strumento per il controllo della saldatura ed impostare la modalità trigonometrica (Vedere paragrafo 4.4.1). In questa modalità vengono resi disponibili all'operatore, nella parte inferiore dello schermo, i dati relativi al percorso ultrasonoro, alla distanza ed alla profondità dell'indicazione;
2. Accedere alla funzione AWS del menù principale MISURA;
3. Selezionare SET nella finestra video MODO con il tasto ↳;
4. Evidenziare il box RIF ed impostare il livello di riferimento desiderato, normalmente 80% dell'altezza dello schermo;
5. Porre il liquido di accoppiamento sulla superficie;
6. Posizionare la sonda sul blocco campione e ottenere l'altezza massima del segnale;
7. Selezionare la voce CURSORE e posizionarlo sull'indicazione per mezzo dei tasti ↳ e ↴ e confermarlo premendo il tasto SET;

Con l'apparecchio così calibrato si possono fare le misure delle indicazioni in accordo con le norme AWS secondo la procedura:

8. Selezionare MISURA nella finestra video MODO con il tasto ↳;
9. Assicurarsi che il Gate1 e la funzione di misura trigonometrica siano regolati correttamente;
10. Quando il segnale attraversa il gate, le finestre a destra visualizzano i valori di LI, FA e VI secondo la seguente formula:

$$IR = IL - RG - AF$$

RG è il guadagno di riferimento, cioè sono i dB necessari per tarare l'indicazione del difetto campione al livello di riferimento.

NOTA: non è necessario portare le indicazioni al livello di riferimento per ottenere misurazioni corrette perché l'apparecchio aggiusta l'offset del guadagno. Per assicurare la migliore accuratezza del calcolo si consiglia di portare l'indicazione tra il 40% ed il 100% dell'altezza dello schermo. In aggiunta, nella modalità AWS l'offset del guadagno è visualizzato come +/-dB del riferimento in opposizione al guadagno assoluto.

3.4.8 Menù API

Lo strumento RDG è in grado di assistere l'operatore nella valutazione dei difetti secondo le norme API 5UE utilizzando il metodo della differenza di amplificazione del segnale in funzione della distanza (ADDT). L'operatore deve fare riferimento a:

American Petroleum Institute (API) Recommended Practice for Ultrasonic Evaluation of Pipe Imperfections

ed alla pubblicazione:

"API Recommended Practice 5UE, Second Edition, June 2005"

Il metodo ADDT impiega una combinazione di comparazione dell'amplificazione e tecniche a -6dB per determinare la profondità radiale del difetto. La tecnica si basa sul fatto che la profondità radiale di un difetto è influenzata sia dell'ampiezza dell'eco sia dalla differenza del tempo di volo (percorso) dell'onda US.

MODO: CAL	Utilizzato per la calibrazione iniziale del difetto.
dr	È la profondità del difetto campione di riferimento.
INIZIO	È la posizione del gate utilizzato per la calibrazione.
MODE: MISURA	Utilizzato dopo aver effettuato la calibrazione per eseguire misurazioni comparative.
INIZIO	Utilizzato per posizionare l'inizio del gate durante le operazioni di misura.
k	Il fattore k viene automaticamente quantificato durante la fase di taratura e viene utilizzato per calcolare la profondità del difetto. Il suo valore non può essere modificato durante tutta la fase di misura e viene comunque visualizzato come riferimento.
di	È la profondità dell'imperfezione calcolata dallo strumento.

Valutazione dei difetti su prodotti tubolari secondo le norma API

Lo strumento deve essere tarato usando come difetto campione di riferimento un intaglio o un foro passante dopo aver prima impostato tutti gli altri dati di taratura (velocità, fondo scala, frequenza ecc.).

Taratura :

1. Tarare lo strumento attivando il Gate1 dal menù CAL e portarlo in posizione in modo tale da coprire la zona nella quale presumibilmente sarà presente l'indicazione. L'altezza del gate non è importante. Il segnale deve essere compreso tra il 5% ed il 100% dell'altezza dello schermo;
2. Selezionare la funzione API dal menù MISURA;
3. Selezionare CAL nella finestra video MODO;
4. Impostare il valore **dr** (profondità del difetto campione di riferimento) posizionare il Gate1 in modo da intersecare il segnale del difetto campione di riferimento;
5. Impostare PEAK premendo il tasto FREEZE/PEAK due volte;
6. Premendo il tasto SET, l'apparecchio calcola automaticamente il fattore **k** che viene riportato sul display (valore non modificabile) e serve per calcolare la profondità del difetto. L'apparecchio si porta in modalità FREEZE;
7. Premere nuovamente il tasto SET: lo strumento si porta in modalità MISURA. I valori di **k** e **dr** sono impostati e vengono visualizzati a video senza la possibilità di variarli.

Misure:

1. Selezionare PEAK premendo due volte il tasto FREEZE/PEAK;
2. Spostare il Gate1 in modo da intersecare il segnale di difetto;
3. Premendo il tasto SET il difetto viene calcolato ed il valore **di** viene visualizzato sullo schermo; lo strumento si porta in modalità FREEZE;
4. Per eseguire ulteriori misurazioni premere il tasto SET e lo strumento è pronto (premendo due volte il tasto FREEZE/PEAK e quindi SET si hanno nuove letture).

3.5 Menù UTIL

Premere il tasto MENU e di seguito il tasto nero posto alla destra della scritta **UTIL** per accedere al menù di utilità. I menù presenti in questa sezione permettono all'operatore di configurare l'unità di misura, le preferenze di visualizzazione, il linguaggio, il controllo dell'eco di fondo, le opzioni di stampa, la configurazione delle uscite proporzionali e la regolazione di data e ora.

3.5.1 Menù UTIL

UNITA' Seleziona l'unità di misura tra **POLLICI**, **μSEC**, o **METRI**.

CLICK Consente l'attivazione o meno di un breve segnale acustico alla pressione di ogni tasto.

ALLARME Consente la selezione tra un allarme luminoso (LED) e un allarme acustico (SONORO) ad ogni intervento dei gate.

FILTRO Quando il **FILTRO** è selezionato il segnale viene visualizzato come uno sviluppo. Quando viene selezionato **PIENO** l'area compresa tra la traccia A-Scan e la base dei tempi viene riempita.

3.5.2 Menù VIDEO

COLORE Seleziona uno delle otto combinazioni cromatiche dello schermo.

LUMINOS. Regola la luminosità del display su venti livelli differenti. Si tenga presente che valori alti di luminosità comportano una minore durata delle batterie: con la luminosità a livello 1 (minimo) la durata è di circa 16 ore, a livello 10 (default) la durata è circa 12 ore mentre a livello 20 (massimo) la durata scende a 9 ore. Tali valori sono riferiti a batterie in buone condizioni e a temperature ambiente.

VIDEO Seleziona la modalità di uscita video tra NTSC (USA) e PAL (UK/Europa). L'aggiornamento dello schermo è di 50Hz in PAL e 60Hz in NTSC. La modalità NTSC è leggermente più luminosa.

GRIGLIA Seleziona il tipo di griglia:

OFF: Griglia non presente
INTERA: Griglia intera totalmente rappresentata sullo schermo
RIDOTTA: Griglia a punti a intervalli del 10%.
50%: Divisione al 50% dell'altezza dello schermo.
1/2P: Griglia ridotta con linee verticali che individuano distanze pari al mezzo percorso, al percorso intero e una volta e mezzo il percorso.

3.5.3 Menù MISC

LINGUA Seleziona uno dei linguaggi di interfaccia disponibili.

SPLIT Permette all'operatore di visualizzare nella parte alta dello schermo un piccolo A-Scan compresso verticalmente, mentre nella metà inferiore sono presenti più importanti parametri di impostazione. Quando questa opzione è attiva (ATTIVO) il pulsante FULL SCREEN commuta tra schermata normale,

schermo pieno e split screen.

BAUD Permette all'operatore di selezionare il valore di Baud Rate per la porta seriale. La scelta può essere fatta tra: 9600 (**9K6**), 19200 (**19K2**), 38400 (**38K4**), 57600 (**57K6**) o 115200 (**115K2**).

KEYLOCK Permette di disinibire i tasti dell'apparecchio per evitare modifiche accidentali dei parametri. Se l'opzione è attiva (ATTIVO), il tasto FREEZE PEAK permette di commutare tra modalità freeze, peak e keylock.

3.5.4 Menù BEA (Backwall Echo Attenuator)

MODO Permette di selezionare la modalità tra **OFF**, **COSTRUZ** e **ON**

ATTEN Utilizzato per selezionare il livello di attenuazione da applicare all'eco di fondo. Tale valore può essere impostato da un minimo di 3dB ad un massimo di 40dB.

CURSORE Utilizzato per posizionare il cursore sull'area del display in cui è compreso l'eco di fondo. L'area del cursore inizia dalla parte destra dello schermo e può essere estesa verso sinistra utilizzando il tasto ⮠ oppure spostata verso destra usando il tasto ⮡. L'attenuazione viene applicata per tutta la larghezza del cursore.

NOTA: Questa funzione è disponibile solamente per gli apparecchi RDG700 e RDG800.

Utilizzo della funzione BEA

1. Abilitare l'attenuatore dell'eco di fondo selezionando la funzione BEA nel menù UTIL;
2. Selezionare COSTRUZ nel box MODO: appare un'area di colore bianco nella parte destra dello schermo che rappresenta la zona dell'A-Scan che verrà attenuata;
3. Selezionare l'opzione CURSORE agendo sul tasto adiacente ed estendere l'area bianca utilizzando i tasti di regolazione ⮡ e ⮠;
4. Quando la zona da attenuare è definita selezionare la modalità ON nel box MODO: viene visualizzata una linea bianca sullo schermo quando l'attenuatore è attivo;
5. Regolare l'attenuazione selezionando la finestra ATTEN e agendo sui tasti di regolazione.

Nota: l'area di attenuazione può essere estesa al massimo fino al 50% della traccia A-Scan, partendo dalla parte destra. Il valore massimo di attenuazione è pari a 40dB.

3.5.5 Menù AGC (Automatic Gain Control)

Questo menù permette di configurare il Controllo Automatico del Guadagno (Automatic Gain Control) utilizzato generalmente nelle misure di spessore.

Regolando la percentuale dell'altezza dello schermo (**%FSH** – predefinito 50%) e assicurandosi che il segnale attraversi il Gate1, il guadagno viene automaticamente regolato per portare l'altezza del segnale al valore prefissato con una tolleranza anch'essa modificabile (+-% **TOL**).

MODO AGC	Attiva e disattiva l'opzione AGC.
% FSH	Seleziona l'altezza dello schermo alla quale l'operatore vuole portare il segnale.
+-% TOL	Seleziona la tolleranza del %FSH per fermare la ricerca dell'AGC dovuto alla distorsione dell'altezza del segnale. Il range può essere regolato tra il 5% ed il 20% dell'altezza dello schermo (FSH).

Utilizzo della funzione AGC:

1. Portare il Gate1 in modo ON+ ad un'altezza pari al 10% o 20% FSH;
2. Assicurarsi che le misure siano abilitate;
3. Entrare nel menù AGC e regolare il parametro %FSH all'altezza del segnale richiesta;
4. Abilitare la funzione AGC portando la modalità su ON;
5. Per condizioni superficiali non ottimali, incrementare il parametro +-% BAND per aumentare la tolleranza di variazione del segnale prima che il guadagno venga regolato;
6. Quando è presente un segnale nel Gate1 e le misure sono abilitate, il guadagno verrà automaticamente regolato per portare il segnale all'altezza prefissata.

NOTE:

- Il modo AGC è predefinito su OFF.
- La regolazione %FSH viene conservata.
- I parametri vengono azzerati all'accensione dell'apparecchio.
- La PRF viene ridotta a 250Hz a tutela dell'elaborazione interna.
- Se il livello del Gate è superiore al valore %FSH, la funzione AGC viene inibita internamente.
- La funzione AGC non è compatibile con le curve ADA o AWS (se una tra ADA e AWS è selezionata, la funzione AGC viene spenta.

3.5.6 Menù STAMPA

Questo menù permette di stampare le informazioni per mezzo di una stampante USB collegata alla porta USB dell'apparecchio.

OFF	La modalità di stampa è disattivata.
DISPLAY	Con la modalità di stampa impostata su **DISPLAY**, la schermata viene trasmessa alla stampante ogniqualvolta venga premuto il tasto SET.
LIST CPY	Con la modalità di stampa impostata su **LIST CPY**, tutte le impostazioni di taratura, la schermata e tutte le note vengono trasmesse alla stampante ogniqualvolta viene premuto il tasto SET.
A-LOG	Con la modalità di stampa impostata su **A-LOG** tutti gli A-Scan memorizzati, le impostazioni di taratura e le note vengono trasmesse alla stampante ogniqualvolta viene premuto il tasto SET. La stampa di tutti gli 800 A-Scan memorizzati richiede un tempo notevole.

3.5.7 Menù P_O/P (Proportional Output Control)

Questo menù controlla le uscite proporzionali analogiche e digitali. Sono previste due uscite, una per la distanza e una per l'ampiezza. Le uscite sono attive quando i gates sono triggerati ed i valori vengono aggiornati con la frequenza PRF.

DISTAN	**DIST.1**:	(Gate1)
	DIST.2:	(Gate2)
	E1–E2:	Distanza tra due misure di profondità
	ALLARM 1:	Tensione in uscita quando l'allarme 1 è attivo
AMPIEZ	**LIVEL1**:	(Gate1)
	LIVEL2:	(Gate2)
	L1-L2:	differenza tra due ampiezze
	ALLARM 2:	Tensione in uscita quando l'allarme 2 è attivo

CAL Permette di modificare la tensione sulle uscite proporzionali tra 0V e 10.1V

3.5.8 Menù ORE

SET OFF Non vengono visualizzate le ore e la data nella parte inferiore dello schermo

SET ORA Utilizzato per impostare l'orario
Nota: assicurarsi di premere SET per salvare le modifiche all'orario

ORE Utilizzato per impostare le ore (nel formato 24 ore)

MINUTI Utilizzato per impostare i minuti

SET DATA Utilizzato per impostare la data (viene selezionato premendo il tasto nero adiacente a **SET**, poi ↳)
Nota: assicurarsi di premere SET per salvare le modifiche alla data

DATA Usato per impostare il giorno

MESE Usato per impostare il mese

ANNO Usato per impostare l'anno

3.6 Menù MEMORY

Premere il tasto MENU e, di seguito, il tasto nero adiacente all'opzione **MEMORY** per accedere al menù delle memorie. Questo menù consente all'operatore di salvare le impostazioni di taratura, gli A-Scan e le misure di spessore e di richiamare un A-Scan precedentemente salvato da usare come riferimento.

3.6.1 Menù MEM. CAL

Dopo aver tarato l'apparecchio è possibile memorizzare una taratura e successivamente richiamarla per eseguire quel tipo di controllo in un secondo momento. Questa caratteristica risulta particolarmente utile quando lo strumento viene utilizzato per diversi tipi di controlli che richiedono tarature sostanzialmente differenti tra loro. Per ogni taratura è possibile compilare il campo note nel quale vengono riportati i dati di controllo, in particolare il nome dell'operatore ed il tipo di sonda utilizzata. Questo menù permette di memorizzare e richiamare fino a 100 impostazioni di taratura.

MEMOR.: Utilizzato per selezionare la locazione di memoria (1-100).

MODO OP: RICHIA. Utilizzato per richiamare un'impostazione di taratura nella memoria attiva. Premere SET per richiamare la memoria.

MODO OP: CANCEL. Usato per cancellare una memoria di taratura **PIENA** (usata). Premere SET una volta per cancellare la memoria, una seconda volta per confermare.

MODO OP: LISTA Mostra le note associate all'impostazione di taratura memorizzata. Vengono visualizzate le note e premendo il tasto SET viene richiamata la calibrazione in memoria.

MODO OP: MEMOR. Permette di memorizzare le impostazioni di taratura correnti nella locazione individuata nel box MEMOR. Premere SET una volta per memorizzare, una seconda volta per confermare.

MODO OP: INDICE È l'indice di tutte le memorie; utilizzare i tasti ↳ e ↴ per fare scorrere la lista.

STATO Solo visualizzazione.

PIENA indica che la locazione di memoria è utilizzata e contiene dati. **VUOTA** indica che la locazione non è in uso e non contiene nessun dato.

Per passare da **PIENA** a **VUOTA** usare la funzione **CANCEL**.

EDITA Permette di aggiungere le note che si ritengono opportune per identificare la taratura.

Procedura per memorizzare una taratura

1. Selezionare il menù MEMORY;
2. Evidenziare la funzione MEM.CAL con i tasti ‹ e ›;
3. Attivare la finestra MEMOR agendo sul tasto adiacente e selezionare il numero della memoria con i tasti ↳ e ↴. Verificare lo stato della locazione selezionata nella finestra STATO;
4. Attivare la finestra MODO OP agendo con il tasto adiacente e selezionare la voce MEMOR con i tasti ↳ e ↴;
5. Premere il tasto SET per memorizzare la taratura corrente.

Procedura per richiamare una taratura

Seguire la procedura precedentemente descritta ma selezionare la voce RICHIA. nella finestra MODO OP .

Procedura per cancellare una taratura

Seguire la procedura precedentemente descritta ma selezionare la voce CANCEL nella finestra MODO OP .

Procedura per aggiungere le note

È possibile aggiungere note alla taratura utilizzando la funzione EDITA NOTE. Premendo il tasto adiacente alla finestra EDITA si accede alla relativa schermata di inserimento.
La linea TIPO è composta da 8 caratteri, le linee OPERATOR, SEDE LAV e SONDA sono composte da 25 caratteri mentre la linea NOTE può contenere fino a 75 caratteri.
I tasti < e > vengono utilizzati per muovere il cursore lungo la linea mentre il tasto adiacente alla finestra AVANTI permette di passare da una linea alla successiva.
Per eliminare un carattere, posizionare il cursore sopra di esso e premere il tasto adiacente al box ELIMINA CARAT.
Per inserire uno spazio, posizionare il cursore e premere il tasto adiacente al box INSER. CARAT.
Per selezionare un carattere della mappa, utilizzare i tasti ↪ e ↩ per muovere il cursore sopra il carattere desiderato e premere il tasto SET.
Una volta inserite tutte le note premere il tasto adiacente al box ESCI. È necessario salvare nuovamente la taratura per memorizzare le note.

3.6.2 Menù MEM. A-S

Questo menù permette di memorizzare e richiamare fino a 800 A-Scan con le relative impostazioni.

MEMOR: Utilizzato per selezionare la locazione di memoria (1-800).

MODO OP: RICHIA. Utilizzato per richiamare gli A-Scan memorizzati. Premendo il tasto SET viene richiamato l'A-Scan, il quale è visualizzato in modalità FREEZE . Per rimuovere l'A-Scan richiamato premere il tasto FREEZE PEAK .

MODO OP: CANCEL. Usato per cancellare una memoria PIENA , contenente un A-Scan e la relativa taratura. Premere il tasto SET per la rimozione, premere una seconda volta per dare la conferma.

MODO OP: LISTA Mostra le note associate all'A-Scan ed all'impostazione di taratura memorizzati. Vengono visualizzate le note e premendo il tasto SET viene richiamata la memoria.

MODO OP: INDICE È l'indice di tutte le memorie; utilizzare i tasti ↪ e ↩ per fare scorrere la lista.

MODO OP: MEMOR. Permette di memorizzare l'A-Scan e le impostazioni di taratura nella locazione individuata nel box MEMOR. Premere SET una volta per memorizzare, una seconda volta per confermare.

STATO Solo visualizzazione.

PIENA indica che la locazione di memoria è utilizzata e contiene dati. **VUOTA** indica che la locazione non è in uso e non contiene nessun dato.

Per passare da **PIENA** a **VUOTA** usare la funzione **CANCEL**.

EDITA Permette di aggiungere le note che si ritengono opportune per identificare l'A-Scan.

Procedura per memorizzare un A-Scan

1. Selezionare il menù MEMORY;
2. Evidenziare la funzione MEM.A-S con i tasti < e >;
3. Attivare la finestra MEMOR agendo sul tasto adiacente e selezionare il numero di locazione con i tasti ↳ e ⤵. Verificare lo stato della locazione selezionata nella finestra STATO;
4. E' possibile congelare l'A-Scan agendo sul tasto FREEZE PEAK;
5. Premere il tasto SET per salvare la forma d'onda e la relativa taratura. Viene visualizzata una finestra di conferma;
6. Premere nuovamente il tasto SET per confermare. Se la memoria è già in uso viene visualizzato un ulteriore messaggio di conferma per sovrascrivere la memoria selezionata;
7. Viene automaticamente visualizzata la finestra NOTE. Compilare come descritto nelle pagine precedenti;
8. Dopo aver terminato l'inserimento delle note premere il tasto adiacente al box MEMOR per memorizzare e tornare alla visualizzazione normale.

Procedura per richiamare un A-Scan

1. Selezionare il menù MEMORY;
2. Evidenziare la funzione MEM.A-S con i tasti < e >;
3. Attivare la finestra MEMOR agendo sul tasto adiacente e selezionare il numero di locazione con i tasti ↳ e ⤵.
4. Premere il tasto SET per richiamare l'A-Scan e la relativa taratura. Il display con l'A-Scan richiamato si porta automaticamente in modalità FREEZE;
5. Premere il tasto FREEZE PEAK per tornare alla modalità normale.

Procedura per cancellare un A-Scan

Seguire la procedura per il richiamo ma selezionare la voce CANCEL nel box MODO OP e premere il tasto SET. Premere nuovamente SET per confermare la scelta.

Procedura per aggiungere le note

Fare riferimento alla corrispondente procedura descritta nel menù MEM CAL.

3.6.3 Menù REF

Questa funzione permette all'operatore di selezionare un A-Scan memorizzato e di visualizzarlo come forma d'onda di riferimento insieme all'A-Scan corrente prodotto in tempo reale per ottenere un confronto tra i segnali.

MEMOR.	Utilizzato per selezionare nella memoria MEM A-S (locazioni 1-800) l'A-Scan che si desidera visualizzare;
MODO OP: RICHIA.	Utilizzato per richiamare l'A-Scan e visualizzarlo. Premere il tasto SET per eseguire l'operazione.
MODO OP: LISTA	Mostra le note associate con l'A-Scan memorizzato: premere il tasto SET per richiamare la forma d'onda.
MODO OP: OFF	Usato per rimuovere la forma d'onda di riferimento: portare il MODO OP su OFF, e premere il tasto SET.
STATO	Solo visualizzazione. PIENA indica che la locazione di memoria è utilizzata; VUOTA indica che la locazione non è usata.

Procedura per richiamare un A-Scan come segnale di riferimento

1. Selezionare il menù MEMORY ed evidenziare la funzione MEM.A-S con i tasti ‹ e ›;
2. Attivare il box MEMOR agendo sul tasto adiacente e selezionare il numero di locazione della memoria da richiamare con i tasti ⮑ e ⮒.
3. Attivare il box MODO OP agendo sul tasto adiacente e selezionare la voce RICHIA con i tasti ⮑ e ⮒ e premere il tasto SET. In alternativa selezionare LISTA: vengono visualizzare le note relative alla locazione di memoria, premere il tasto SET per richiamare l'A-Scan;
4. Il segnale di riferimento compare a video con un colore diverso da quello della traccia A-Scan corrente.

Per rimuovere l'A-Scan di riferimento selezionare OFF nel box MODO OP e premere il tasto SET.

3.6.4 Menù T-LOG (Modalità Numerica)

Questo menù permette di memorizzare e richiamare fino a 8000 letture di spessore (RDG700 e RDG800). Per l'apparecchio RDG600 il numero massimo di dati memorizzabili è 2000. Le modalità Numerica e Sequenziale sono disponibili e selezionabili nel menù T-FN.

Ogni dato è marcato con un codice a 3 livelli: il primo è il BLOCCO, seguito da LOCAZ e da NO.

BLOCCO	Usato per selezionare il numero di blocco da 1 a 14, per la memorizzazione o la visualizzazione di letture di spessore.
LOCAZ	Usato per selezionare il numero di locazione, per la memorizzazione o la visualizzazione di letture di spessore.
NO	È il numero della singola cella di memoria nella quale la lettura di spessore viene memorizzata. Tale numero viene incrementato automaticamente quando viene memorizzata una lettura, con la pressione del tasto SET.
SPESS.	È la lettura di spessore memorizzata nella memoria individuate dai livelli BLOCCO – LOCAZ – NO . Se nel box non è presente nessun valore, significa che la memoria individuata dal codice a tre livelli non contiene misure di spessore.

3.6.5 Menù T-LOG (Modalità Sequenziale)

Le letture vengono memorizzate solamente attraverso il numero di locazione da 1 a 8000 (per RDG700 e RDG800) o da 1 a 2000 per RDG600. In questa modalità le locazioni ed i dati di spessori possono essere scambiati tra apparecchio e un computer; possono venire aggiunte delle note alla locazione da scegliere tra quattro prefissate e possono essere assegnate 100 impostazioni di taratura alle locazioni di memoria.

Nota: nella modalità sequenziale la finestra di visualizzazione (opzione **VISUAL** nel menù **MISURA**) viene automaticamente attivata.

LOCAZ	Usato per selezionare il numero di locazione, per la memorizzazione o la visualizzazione di letture di spessore.
SPESS.	È la lettura di spessore memorizzata nel numero di locazione **LOCAZ**. Se è vuota significa che non è presente nessuna lettura di spessore memorizzata in quel numero di locazione.
NOTE	Può essere selezionata una delle quattro note presenti, da aggiungere alla locazione e da scegliere tra: **OBSTRC** per una occlusione (obstruction), **PITTING**, **POOR S/C** per segnale o accoppiante scarsi oppure **NO BWE** per l'assenza dell'eco di fondo (no back wall echo).
AUTO SET	Permette la selezione della funzione di auto-calibrazione se la sequenza scaricata contiene impostazioni di taratura. Lo strumento può così essere calibrato in modo automatico con una delle 100 impostazioni di taratura.

3.6.6 Menù T-FN

MODO: STAMPA	Portare il modo su STAMPA per stampare i blocchi e le locazioni selezionate. La stampante è da collegarsi alla porta RS232 o USB dello strumento.
MODO: CANCEL	Portare il modo su CANCEL per eliminare i blocchi e le locazioni selezionate. Premere SET per dare l'avvio alla cancellazione, premere una seconda volta per confermare la scelta.

BLOCCO	Utilizzato per selezionare il numero del blocco da stampare o cancellare. Per stampare o cancellare tutti i blocchi in memoria, selezionare TUTTI.
LOCAZ	Utilizzato per selezionare il numero della locazione da stampare o cancellare. Per stampare o cancellare tutte le locazioni, selezionare TUTTI.
MODO ID	Utilizzato per selezionare la modalità, tra NUMERIC o SEQUENZ .

Procedura per stampare una singola locazione

1. Assicurarsi che la stampante sia connessa alla porta seriale o USB, che sia accesa ed in linea;
2. Selezionare il menù MEMORY ed evidenziare la funzione T-FN con i tasti < e >;
3. Attivare la finestra MODO agendo sul tasto adiacente e selezionare STAMPA per mezzo dei tasti ↳ e ↴;
4. Attivare la finestra BLOCCO agendo su tasto adiacente e selezionare il numero di blocco desiderato per mezzo dei tasti ↳ e ↴;
5. Attivare la finestra LOCAZ agendo su tasto adiacente e selezionare il numero di locazione desiderato per mezzo dei tasti ↳ e ↴;
6. Premere il tasto SET per avviare la stampa.

Procedura per stampare tutte le locazioni di un blocco

Seguire la procedura precedentemente descritta ma selezionare la voce TUTTI nella finestra LOCAZ.

Procedura per stampare tutti i blocchi e tutte le locazioni

Seguire la procedura precedentemente descritta ma selezionare la voce TUTTI sia nella finestra BLOCCO che nella finestra LOCAZ.

Procedura di cancellazione dei dati

Per cancellare una locazione, tutte le locazioni di un blocco oppure tutti i blocchi e tutte le locazioni fare riferimento alle procedure precedentemente descritte ma selezionare l'opzione CANCEL nella finestra MODO al posto dell'opzione STAMPA.

4 Alimentazione

Il rivelatore ultrasonoro RDG è alimentato da un gruppo batteria agli Ioni di Litio di $14.4V_{CC}$ e 5.0Ah. Il gruppo batteria è collocato nel fondello dello strumento e fissato per mezzo di due viti; il collegamento con l'apparecchio avviene tramite due terminali a contatto.

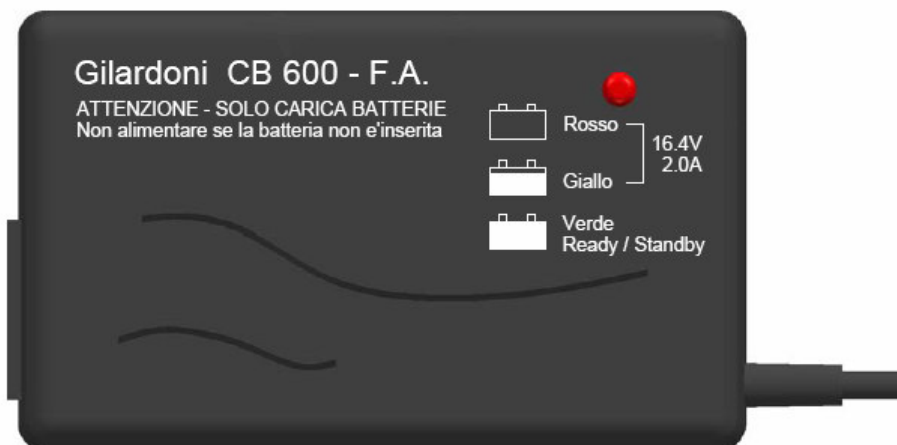
4.1 Gruppo batteria agli Ioni di Litio

Quando è totalmente carico, il pacco batteria garantisce all'unità una durata operativa di 16 ore se la luminosità dello schermo è impostata a livello1, 12 ore se la luminosità è impostata a livello 10 (default) e 9 ore se è impostata a livello 20 (massimo). Il gruppo batteria può essere caricato mentre è inserito nell'apparecchio per mezzo del connettore presente sul pannello frontale. In alternativa, il gruppo batteria può essere caricato separatamente dall'apparecchio per mezzo del connettore posto sulla batteria stessa.

La batteria deve essere completamente carica prima di esser utilizzata per la prima volta.

Se il gruppo batteria non viene utilizzato per lungo tempo, è necessario caricarlo periodicamente ogni 4 mesi altrimenti la batteria diventerà inutilizzabile e dovrà essere sostituita.

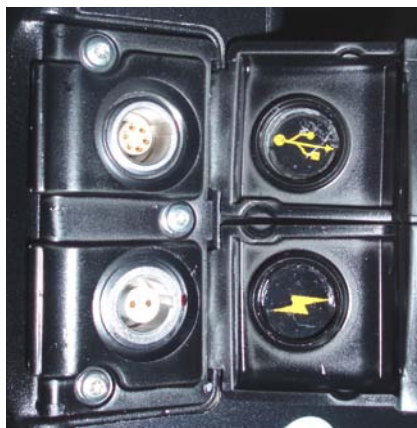
4.2 Caricamento della batteria

Il caricabatterie CB600, visibile nella figura sottostante, è adatto ad essere utilizzato con un'alimentazione da 100V a 240V in corrente alternata. Il LED sul caricabatterie si illumina ad indicare che è acceso. Quando il livello della batteria è basso, il LED si presenta di colore rosso; quando la carica della batteria è quasi completa il LED diventa giallo mentre quando la carica è completata diventa verde. La tensione in uscita dal caricabatterie è 16.4V in corrente continua mentre la corrente in uscita durante il caricamento è costante e pari a 2A.

ATTENZIONE: Il CB600 ha solamente la funzione di caricabatterie, non è un alimentatore: non utilizzare il CB600 per alimentare lo strumento se la batteria non è inserita.

Il caricamento del gruppo batteria deve essere effettuato solamente per mezzo del caricabatteria originale Gilardoni CB600 fornito con l'apparecchio. È pertanto vietato l'utilizzo di qualsiasi altra tipologia di caricabatteria non originali.

Gilardoni declina ogni responsabilità per l'utilizzo di caricabatteria non originali Gilardoni CB600 oppure di caricabatteria originali ma non riparati da Gilardoni.

5 Connessioni di interfaccia

È presente un connettore a 6 pin sulla parte anteriore dell'apparecchio, protetto da un coperchio in plastica a tenuta.

Questo connettore viene utilizzato per collegare lo strumento ad un PC per mezzo di un cavo USB modificato che permette di trasferire informazioni al computer per mezzo dell'apposito programma opzionale.

Sul retro dello strumento sono presenti diversi connettori di interfaccia nel compartimento a tenuta al quale si accede aprendo lo sportello.

5.1 Porta RS232

La porta RS232 presente sull'RDG consente la comunicazione bi-direzionale tra lo strumento ed il computer. Sono disponibili diversi comandi di controllo raggruppabili in tre diverse categorie: parametri di scrittura, parametri di lettura e comandi d'azione. I parametri di lettura e scrittura consentono al computer di impostare un parametro e di leggere i valori correnti. I comandi d'azione consentono l'uso delle funzioni speciali come per esempio il trasferimento di A-Scan e letture di spessore.

Sincronia di comunicazione:

Baud Rate:	9600, 19200, 38400, 57600 o 115200
Parità:	No
Data Bits:	8
Stop Bits:	1
Sincronia:	Hardware

5.2 Uscite proporzionali

L'uscita proporzionale 1 (P1) può essere utilizzata per dare le seguenti letture: Dist.1 (Gate1), Dist.2 (Gate2), E1–E2 (distanza tra due misurazioni) e Allarm1 (tensione in uscita quando l'allarme è attivo).

L'uscita proporzionale 2 (P2) può essere utilizzata per dare le seguenti letture: Livel1 (Gate1), Livel2 (Gate2), L1–L2 (differenza tra due ampiezze) e Alarm2 (tensione in uscita quando l'allarme è attivo).

La scelta delle letture viene effettuata utilizzando le funzioni **DISTAN** e **AMPIEZ** presenti nel menù **P_O/P** del menù principale **UTIL**. Le uscite proporzionali vengono aggiornate secondo il valore di PRF selezionato.

La tensione in uscita è controllata dal parametro **CAL** del menù **P_O/P** che permette di variare la tensione tra 0V e 10.0V. La tensione viene applicata a tutte le uscite proporzionali.

Il connettore delle uscite proporzionali è il connettore a 4 pin. I due pin utilizzati per le uscite proporzionali sono indicati da P1 e P2 sull'etichetta posta nella parte interna dello sportello. La massa è realizzata dalla carcassa esterna del connettore.

5.3 Uscita di sincronismo

L'apparecchio RDG è fornito di due uscite di sincronismo presenti nel connettore a 4 pin e sono indicate da S1 e S2 sull'etichetta posta nella parte interna dello sportello.

L'uscita S1 è sincronizzata con l'impulso del trasmettitore in modo che fornisce una tensione di 3.3V per 50ns, all'avvio del segnale di trasmissione alla scheda analogica.

L'uscita S2 fornisce una tensione di 3.3V per la durata del periodo di acquisizione.

6 Dati tecnici RDG600

Funzione	**Dettagli**
Campo d'esame	Da 0 ÷ 5mm (0.2in) fino ad un campo massimo 0 ÷ 10000mm (400in) alla velocità dell'acciaio in OL. Step di variazione di 10mm o di 1mm (regolazione fine).
Velocità	Da 1000 a 9999m/s variabile con continuità.
Zero sonda	Da 0 a 999.999µs, variabile con continuità.
Ritardo	Ritardo calibrato da 0 a 10000mm con passi da 0.05mm alla velocità dell'acciaio in OL.
Guadagno	Da 0 a 110dB. Regolabile con passi da 0.5 – 1 – 2 – 6 – 10 – 14 e 20dB. In ogni momento è possibile accedere al controllo del guadagno.
Modalità di prova	Impulso/Eco Eco/Eco.
Trasmettitore	Onda quadra da 200V. Larghezza dell'impulso fissa a 100ns di durata. Tempo di salita/discesa <10ns (50 ohm a 200V).
P.R.F	Impostabile da 35 a 1000Hz con passi di regolazione di 5Hz.
Aggiornamento	60Hz (modo NTSC); 50Hz (modo PAL).
Presentazione	Onda intera, semionda positiva, semionda negativa, radiofrequenza RF.
Frequenze	Banda larga da 1 MHz a 10MHz (-6dB)
Linearità del sistema	Verticale = 1% dell'altezza dello schermo (Full Screen Height FSH). Accuratezza dell'amplificatore ± 0.1dB. Orizzontale ±0.33% della larghezza dello schermo (Full Screen Width FSW).
Soglia	Soglia lineare fino al 50% FSH. Quando selezionata si attiva il relativo LED Reject.
Unità di misura	Millimetri (mm), pollici (in) o tempo (µs).
Display a colori TFT	Area del display 111.4 x 83.5mm (4.39 x 3.29”) 320 x 240 pixels. Area dell'A-Scan 255 x 200 pixels (315 x 200 modalità schermo intero). 8 opzioni di colori e luminosità.
Gate (Monitor)	Due gate totalmente indipendenti per il monitoraggio degli echi e la misura di spessore. L'inizio e la larghezza sono regolabili su tutto il campo di misura, con un livello impostabile da 0 al 100% dell'altezza dello schermo. Triggering positivo o negativo per ogni gate con allarme visiva e sonora.
Funzione lente	Espansione della larghezza del Gate1 su tutta la scala.
Ritardo del gate	Ritardo selezionabile sul Gate2 a partire da 0.6s.

Funzione	**Dettagli**
Misura Monitor	Monitoraggio del segnale.
Misura Lettura	Distanza e ampiezza del primo segnale intercettato del gate.
Misura Eco-Eco	Misura di distanza Eco-Eco (gate singolo).
Misura Trigonometria	Display Trigonometrico del percorso del fascio, distanza e profondità dell'indicazione, correzione per superfici curve, e X-OFFSET per lo zero della sonda.
Misura Spessore minimo	Modalità SP-Min per tenere in memoria la minima lettura di spessore.
Risoluzione	0.01mm (0.001in) per misure di distanze o 1% FSH per misure di ampiezza. Display di visualizzazione ampio nella parte superiore dell'A-Scan. Modalità di misura selezionabili tra Picco e Fianco.
Memoria A-Scan	Possibilità di memorizzare, stampare o trasferire a PC fino a 800 A-Scan.
Memoria calibrazione	Possibilità di memorizzare fino a 100 impostazioni di calibrazione.
Memoria spessore	Possibilità di memorizzare fino a 2000 letture di spessore in modalità sequenziale o numerica (identificazione Blocco/Locazione/Numero).
AGC	Il controllo automatico del guadagno porta automaticamente il segnale ad un livello impostato tra il 10 ed il 90% FSH con una tolleranza tra il 5 ed il 20%.
DAC	Curva DAC definita da un massimo di 10 punti e disegnata digitalmente sullo schermo. Le curve DAC incontrano i requisiti delle norme EN 1714, JIS e ASME e sono disponibili curve a -2, -6, -10, -12 e -14dB. La lettura in ampiezza è selezionabile tra %DAC o dB relativi.
AWS	Valutazione delle indicazioni di difetti in accordo alle norme AWS D1.1.
ADA	Dimensionamento dei difetti per mezzo delle curve ADA.
API	Dimensionamento dei difetti in accordo con le norme API 5UE.
CSC	Correzione dei dati per controlli su Superfici Curve.
Auto Calibrazione	Permette la calibrazione automatica dell'apparecchio partendo da due echi .
Data/Ora	Impostazione di data e ora
A-Scan di riferimento	Viene visualizzato un A-Scan di riferimento richiamandolo dalla memoria MEM A-S per evidenziare le differenze tra l'A-Scan attivo e quello di riferimento.
Note	Etichettatura alfanumerica per la memorizzazione di tarature e di A-Scan che permette all'operatore di inserire delle note utili all'identificazione della taratura o della forma

Funzione	**Dettagli**
	d'onda salvata.
Display Freeze	Per catturare l'immagine dell'A-Scan corrente.
Peak Memory	Per la visione eco-dinamica del tracciato A-Scan.
Keylock	Per prevenire il cambiamento accidentale dei parametri.
Help	Fornisce una guida istantanea all'operatore nell'utilizzo dello strumento.
Linguaggio	L'apparecchio supporta fino ad un massimo di 6 linguaggi differenti, selezionabili dall'operatore.
Filtro del segnale	Migliora la rappresentazione del segnale, simulando un apparecchio analogico.
Uscite	Interfaccia seriale bi-direzionale per il trasferimento dei parametri, letture di spessore e A-Scan. Uscite analogiche proporzionali programmabili in distanza e ampiezza dell'eco presente nel gate. Uscita sincronizzata sul trasmettitore.
USB	Connettore frontale USB per connettere stampanti, tastiere o PC.
Stampante	Supporta ogni tipo di stampante (con supporto PCL) incluse HP Deskjet e Epson.
Alimentazione	Gruppo batteria agli Ioni di Litio da 14.4V, 5.0A/h, che garantisce una durata fino a 16 ore. Indicatore dello stato della carica della batteria. Tempo di ricarica 4 ore.
Protezione	Grado di protezione IP67
Temperatura di utilizzo	Temperatura di utilizzo: da -10°C a 55°C Temperatura di immagazzinamento: da -40°C a 75°C
Dimensioni	256 x 145 x 145mm
Peso	2.5kg batteria inclusa

7 Dati tecnici RDG700

Funzione	**Dettagli**
Campo d'esame	Da 0 ÷ 1mm (0.05in) fino ad un campo massimo 0 ÷ 20000mm (800in) alla velocità dell'acciaio in OL. Step di variazione con incrementi da 1, 2 e 5mm.
Velocità	Da 256 a 16000m/s variabile con continuità.
Zero sonda	Da 0 a 999.999µs, variabile con continuità.
Ritardo	Ritardo calibrato da 0 a 20000mm con passi da 0.05mm alla velocità dell'acciaio in OL.
Guadagno	Da 0 a 110dB. Regolabile con passi da 0.1 – 0.5 – 1 – 2 – 6 – 10 – 14 e 20dB. In ogni momento è possibile accedere al controllo del guadagno.
Modalità di prova	Impulso/Eco Eco/Eco.
Trasmettitore	Onda quadra da 100V a 350V. Impulso Spike oppure Onda Quadra con larghezza dell'impulso fino a 2000ns di durata. Tempo di salita/discesa <10ns (50 ohm). Regolazione della larghezza pari al 2% della larghezza nominale, minimo 1ns massimo 40ns.
ActiveEdge™	Utilizzato per migliorare la forma dell'impulso e la risoluzione sulla superficie vicina.
P.R.F	Impostabile da 35 a 5000Hz con passi di regolazione di 5Hz.
Aggiornamento	60Hz (modo NTSC); 50Hz (modo PAL).
Presentazione	Onda intera, semionda positiva, semionda negativa, radiofrequenza RF.
Frequenze	6 bande centrate a 0.5 MHz, 1MHz, 2.25MHz, 5MHz, 10MHz e 15MHz. Banda larga da 2 MHz a 22MHz (-6dB) e da 1MHz a 35 MHz (-20dB).
Linearità del sistema	Verticale = 1% dell'altezza dello schermo (Full Screen Height FSH). Accuratezza dell'amplificatore ± 0.1dB. Orizzontale ±0.4% della larghezza dello schermo (Full Screen Width FSW).
Soglia	Soglia lineare fino all'80%. Quando selezionata si attiva il relativo LED Reject.
Unità di misura	Millimetri (mm), pollici (in) o tempo (µs).
Display a colori TFT	Area del display 111.4 x 83.5mm (4.39 x 3.29") 320 x 240 pixels. Area dell'A-Scan 255 x 200 pixels (315 x 200 modalità schermo intero). 8 opzioni di colori e luminosità variabile.
Gate (Monitor)	Due gate totalmente indipendenti per il monitoraggio degli echi e la misura di spessore. L'inizio e la larghezza sono regolabili su tutto il campo di misura, con un livello impostabile da 0 al 100% dell'altezza dello schermo. Triggering positivo o negativo per

Funzione	Dettagli
	ogni gate con allarme visiva e sonora.
Funzione lente	Espansione della larghezza del Gate1 su tutta la scala.
Ritardo del gate	Ritardo selezionabile sul Gate2 a partire da 0.6s.
Misura Monitor	Monitoraggio del segnale
Misura Lettura	Distanza e ampiezza del primo segnale intercettato del gate.
Misura Eco-Eco	Misura di distanza Eco-Eco (gate singolo)
Misura Trigonometria	Display Trigonometrico del percorso del fascio, distanza e profondità dell'indicazione, correzione per superfici curve, e X-OFFSET per lo zero della sonda.
Misura Gate1-Gate2	Misura di distanza Gate1-Gate2 (gate indipendenti).
Misura Spessore minimo	Modalità T-Min per tenere in memoria la minima lettura di spessore.
Risoluzione	0.01mm (0.001in) per misure di distanze o 1% FSH per misure di ampiezza. Display di visualizzazione ampio nella parte superiore dell'A-Scan. Modalità di misura selezionabili tra Picco e Fianco.
Memoria A-Scan	Possibilità di memorizzare, stampare o trasferire a PC fino a 800 A-Scan.
Memoria calibrazione	Possibilità di memorizzare fino a 100 impostazioni di calibrazione.
Memoria spessore	Possibilità di memorizzare fino a 8000 letture di spessore in modalità sequenziale o numerica (identificazione Blocco/Locazione/Numero).
AGC	Il controllo automatico del guadagno porta automaticamente il segnale ad un livello impostato tra il 10 ed il 90% FSH con una tolleranza tra il 5 ed il 20%.
DAC	Curva DAC definita da un massimo di 10 punti e disegnata digitalmente sullo schermo. Le curve DAC incontrano i requisiti delle norme EN 1714, JIS e ASME e sono disponibili curve a -2, -6, -10, -12 e -14dB. La lettura in ampiezza è selezionabile tra %DAC o dB relativi.
TCG	Curva di correzione guadagno/tempo (Time Corrected Gain) con dinamica di 40dB e costruzione fino a 10 punti per portare tutti gli echi all'80% FSH.
BEA	Attenuazione da 0 a 40dB dell'eco di fondo (Backwall Echo Attenuation)
AWS	Valutazione delle indicazioni di difetti in accordo alle norme AWS D1.1.

Funzione	Dettagli
ADA	Dimensionamento dei difetti per mezzo delle curve ADA.
API	Dimensionamento dei difetti in accordo con le norme API 5UE
CSC	Correzione dei dati per controlli su Superfici Curve
Auto Calibrazione	Permette la calibrazione automatica dell'apparecchio partendo da due echi
Data/Ora	Impostazione di data e ora
A-Scan di riferimento	Viene visualizzato un A-Scan di riferimento richiamandolo dalla memoria MEM A-S per evidenziare le differenze tra l'A-Scan attivo e quello di riferimento.
Note	Etichettatura alfanumerica per la memorizzazione di tarature e di A-Scan che permette all'operatore di inserire delle note utili all'identificazione della taratura o della forma d'onda salvata.
Display Freeze	Per catturare l'immagine dell'A-Scan corrente.
Peak Memory	Per la visione eco-dinamica del tracciato A-Scan.
Keylock	Per prevenire il cambiamento accidentale dei parametri.
Help	Fornisce una guida istantanea all'operatore nell'utilizzo dello strumento.
Linguaggio	L'apparecchio supporta fino ad un massimo di 6 linguaggi differenti, selezionabili dall'operatore.
Filtro del segnale	Migliora la rappresentazione del segnale, simulando un apparecchio analogico.
Uscite	Interfaccia seriale bi-direzionale per il trasferimento dei parametri, letture di spessore e A-Scan. Uscite analogiche proporzionali programmabili in distanza e ampiezza dell'eco presente nel gate. Uscita sincronizzata sul trasmettitore.
USB	Connettore frontale USB per connettere stampanti, tastiere o PC.
Stampante	Supporta ogni tipo di stampante (con supporto PCL) incluse HP Deskjet e Epson.
Alimentazione	Gruppo batteria agli Ioni di Litio da 14.4V, 5.0A/h, che garantisce una durata fino a 16 ore. Indicatore dello stato della carica della batteria. Tempo di ricarica 4 ore.
Protezione	Grado di protezione IP67
Temperatura di utilizzo	Temperatura di utilizzo: da -10°C a 55°C Temperatura di immagazzinamento: da -40°C a 75°C
Dimensioni	256 x 145 x 145mm
Peso	2.5kg batteria inclusa

8 Dati tecnici RDG800

Funzione	**Dettagli**
Campo d'esame	Da 0 ÷ 1mm (0.05in) fino ad un campo massimo 0 ÷ 20000mm (800in) alla velocità dell'acciaio in OL.
Velocità	Da 256 a 16000m/s variabile con continuità.
Zero sonda	Da 0 a 999.999µs, variabile con continuità.
Ritardo	Ritardo calibrato da 0 a 20000mm con passi da 0.05mm alla velocità dell'acciaio in OL.
Guadagno	Da 0 a 110dB. Regolabile con passi da 0.1 – 0.5 – 1 – 2 – 6 – 10 – 14 e 20dB. In ogni momento è possibile accedere al controllo del guadagno.
Modalità di prova	Impulso/Eco Eco/Eco Eco Start
Trasmettitore	Onda quadra da 100V a 450V. Impulso Spike oppure Onda Quadra con larghezza dell'impulso fino a 2000ns di durata. Tempo di salita/discesa <10ns (50 ohm). Regolazione della larghezza pari al 2% della larghezza nominale, minimo 1ns massimo 40ns.
ActiveEdge™	Utilizzato per migliorare la forma dell'impulso e la risoluzione sulla superficie vicina.
P.R.F	Impostabile da 35 a 5000Hz con passi di regolazione di 5Hz.
Aggiornamento	60Hz (modo NTSC); 50Hz (modo PAL).
Presentazione	Onda intera, semionda positiva, semionda negativa, radiofrequenza RF.
Frequenze	6 bande centrate a 0.5 MHz, 1MHz, 2.25MHz, 5MHz, 10MHz e 15MHz. Banda larga da 2 MHz a 22MHz (-6dB) e da 1MHz a 35 MHz (-20dB).
Linearità del sistema	Verticale = 1% dell'altezza dello schermo (Full Screen Height FSH). Accuratezza dell'amplificatore ± 0.1dB. Orizzontale ±0.4% della larghezza dello schermo (Full Screen Width FSW).
Soglia	Soglia lineare fino all'80%. Quando selezionata si attiva il relativo LED.
Unità di misura	Millimetri (mm), pollici (in) o tempo (µs).
Display a colori TFT	Area del display 111.4 x 83.5mm (4.39 x 3.29") 320 x 240 pixels. Area dell'A-Scan 255 x 200 pixels (315 x 200 modalità schermo intero). 8 opzioni di colori e luminosità variabile.
Gate (Monitor)	Due gate totalmente indipendenti per il monitoraggio degli echi e la misura di spessore. L'inizio e la larghezza sono regolabili su tutto il campo di misura, con un livello

Funzione	Dettagli
	impostabile da 0 al 100% dell'altezza dello schermo. Triggering positivo o negativo per ogni gate con allarme visiva e sonora.
Funzione lente	Espansione della larghezza del Gate1 su tutta la scala.
Ritardo Gate	Ritardo selezionabile sul Gate2 a partire da 0.6s.
Misura Monitor	Monitoraggio del segnale
Misura Lettura	Distanza e ampiezza del primo segnale intercettato del gate.
Misura Eco-Eco	Misura di distanza Eco-Eco (gate singolo)
Misura Trigonometria	Display Trigonometrico del percorso del fascio, distanza e profondità dell'indicazione, correzione per superfici curve, e X-OFFSET per lo zero della sonda.
Misura Gate1-Gate2	Misura di distanza Gate1-Gate2 (gate indipendenti).
Misura Spess. minimo	Modalità T-Min per tenere in memoria la minima lettura di spessore.
Risoluzione	0.01mm (0.001in) per misure di distanze o 1% FSH per misure di ampiezza. Display di visualizzazione ampio nella parte superiore dell'A-Scan. Modalità di misura selezionabili tra Picco e Fianco.
Memoria A-Scan	Possibilità di memorizzare, stampare o trasferire a PC fino a 800 A-Scan.
Memoria calibrazione	Possibilità di memorizzare fino a 100 impostazioni di calibrazione.
Memoria spessore	Possibilità di memorizzare fino a 8000 letture di spessore in modalità sequenziale o numerica (identificazione Blocco/Locazione/Numero).
IFT	Gate aggiuntivo che permette il controllo dell'eco di interfaccia in controlli in immersione (Eco Start).
AGC	Il controllo automatico del guadagno porta automaticamente il segnale ad un livello impostato tra il 10 ed il 90% FSH con una tolleranza tra il 5 ed il 20%.
DAC	Curva DAC definita da un massimo di 10 punti e disegnata digitalmente sullo schermo. Le curve DAC incontrano i requisiti delle norme EN 1714, JIS e ASME e sono disponibili curve a -2, -6, -10, -12 e -14dB. La lettura in ampiezza è selezionabile tra %DAC o dB relativi.
TCG	Curva di correzione guadagno/tempo (Time Corrected Gain) con dinamica di 40dB e costruzione fino a 10 punti per portare tutti gli echi all'80% FSH.
BEA	Attenuazione da 0 a 40dB dell'eco di fondo (Backwall Echo Attenuation)

Funzione	Dettagli
AWS	Valutazione delle indicazioni di difetti in accordo alle norme AWS D1.1.
ADA	Dimensionamento dei difetti per mezzo delle curve ADA.
API	Dimensionamento dei difetti in accordo con le norme API 5UE
CSC	Correzione dei dati per controlli su Superfici Curve
Auto Calibrazione	Permette la calibrazione automatica dell'apparecchio partendo da due echi
Data/Ora	Impostazione di data e ora
A-Scan di riferimento	Viene visualizzato un A-Scan di riferimento richiamandolo dalla memoria MEM A-S per evidenziare le differenze tra l'A-Scan attivo e quello di riferimento.
Note	Etichettatura alfanumerica per la memorizzazione di tarature e di A-Scan che permette all'operatore di inserire delle note utili all'identificazione della taratura o della forma d'onda salvata.
Display Freeze	Per catturare l'immagine dell'A-Scan corrente.
Peak Memory	Per la visione eco-dinamica del tracciato A-Scan.
Keylock	Per prevenire il cambiamento accidentale dei parametri.
Help	Fornisce una guida istantanea all'operatore nell'utilizzo dello strumento.
Linguaggio	L'apparecchio supporta fino ad un massimo di 6 linguaggi differenti, selezionabili dall'operatore.
Filtro segnale	Migliora la rappresentazione del segnale, simulando un apparecchio analogico.
Uscite	Interfaccia seriale bi-direzionale per il trasferimento dei parametri, letture di spessore e A-Scan. Uscite analogiche proporzionali programmabili in distanza e ampiezza dell'eco presente nel gate. Uscita sincronizzata sul trasmettitore.
USB	Connettore frontale USB per connettere stampanti, tastiere o PC.
Stampante	Supporta ogni tipo di stampante (con supporto PCL) incluse HP Deskjet e Epson.
Alimentazione	Gruppo batteria agli Ioni di Litio da 14.4V, 5.0A/h, che garantisce una durata fino a 16 ore. Indicatore dello stato della carica della batteria. Tempo di ricarica 4 ore.
Protezione	Grado di protezione IP67
Temperatura di utilizzo	Temperatura di utilizzo: da -10°C a 55°C Temperatura di immagazzinamento: da -40°C a 75°C
Dimensioni	256 x 145 x 145mm
Peso	2.5kg batteria inclusa

USER'S MODE

RDG600 RDG700 RDG800

Z1911 Rev.2
64860002

Gilardoni S.p.A.

LABORATORI di RICERCA riconosciuti "Altamente Qualificati"
con D.M. 09/10/1985 - L. 46/82 art.4

RESEARCH LABORATORIES acknowledged "Highly Qualified"
by Ministerial decree 09/10/1985 - L. 46/82 art.4

Direzione e stabilimento
Head office and facilities

Via Arturo Gilardoni, 1
23826 Mandello del Lario (LC)
Italy
tel.: +39 0341 705111
fax: +39 0341 735046
e-mail: gx@gilardoni.it
web: www.gilardoni.it

Sede legale
Registered office

Piazza Luigi di Savoia, 28
20124 Milano
Tel.: +39 02 6690538 - 6690737

CONTENTS

9 Liability and warnings

The information contained in this manual must be read and understood by the users of the Gilardoni RDG Digital Ultrasonic Flaw Detector. Serious errors in the test results or damage to the equipment may occur if these instructions are not followed. Decisions based on incorrect results may lead to property damage, personal injury or death. Anyone who uses this instrument must be fully qualified by his/her company both on the theory and practice of ultrasonic testing, or use the equipment under the direct supervision of a qualified person.

9.1 Specific warning

The instrument contains a high voltage precision transmitter used to obtain excellent results when the pulse width is tuned with the specifications of the probe in use. This circuit can be damaged by voltage peaks.

Therefore it is advisable to turn off the instrument or stop the transmitter (by pressing the button) before changing the transducer.

9.2 General warnings

Correct use of the ultrasonic equipment requires three essential elements:

- Knowledge of the specific inspection or test and required equipment.
- Selection of the correct equipment for the test, based on knowledge of the application.
- Adequate operator background.

This manual provides instructions for basic Gilardoni RDG Digital Flaw Detector operations. In addition to the included methods, many other factors can affect the use of this equipment. Providing the specific information on these factors is not part of the purpose of this manual. The operator should consult appropriate, specific texts on ultrasonic testing and thickness measurement to obtain more detailed information.

9.3 Personnel training

Operators must receive suitable training before using this equipment. They need to be instructed on the general ultrasonic test procedures and on the settings and performance required for each specific test or inspection. Operators must know:

- The theory of ultrasonic wave propagation;
- The sound velocity effects in the material being tested;
- The behavior of the ultrasonic wave at the interface between two different materials;
- Ultrasonic wave spread and the related conversion procedures.

Other specific information regarding operator training, qualification, certification and technical specifications can be obtained from technical companies, industrial groups and government agencies.

9.4 Critical operating factors

The procedures below must be followed by all users of this equipment in order to obtain accurate and correct results.

9.4.1 Velocity calibration

An ultrasonic flaw detector operates on the principle of measurement of the flight time of a high frequency sound pulse through the specimen to assess the amplitude of the reflected or transmitted echoes. The specimen sound velocity multiplies this time in order to obtain an accurate distance or thickness reading as

the result. Since the real sound velocity in materials can be different than published values, the best results are obtained when the instrument is calibrated with a sample block of the same material as the specimen. This block must be flat (flat-parallel faces, with a smooth surface and thickness equal to the maximum thickness which can be inspected on the specimen.

The operator must also be aware that the sound velocity may not be constant on the entire specimen due to effects caused by heat treatments. This aspect needs to be taken into account when the results of thickness measurement tests are evaluated. The calibration should always be checked after tests to minimize errors.

9.4.2 Procedure for the probe zero

The transducer calibration procedure must be performed as per the reference standard. The calibration block must be clean, in good conditions and free from wear and/or oxidation: it must have a valid EN12223 certificate. Incorrect performance of the calibration and probe zero procedures or a non-conforming calibration block cause inaccurate thickness readings and flaw indications.

9.4.3 Calibration for measuring flaws

When flaw measurements are performed, it is important to note that the amplitude of the indications is not only related to the dimension of the discontinuity; even the flaw depth under the surface of the specimen affects the amplitude due to the ultrasonic beam spread characteristics and field area in proximity to the transducer. In addition, the discontinuity characteristics such as the orientation and type can alter the response amplitude. For these reasons, the calibration should be performed with a sample block of the same material as the specimen, with artificial discontinuities within the dimension and depth range of the material to be tested. The operator is once again advised to consult specific books on ultrasonic testing for more detailed information on the subject, which are not part of the scope of this manual.

9.4.4 Effects of temperature on calibration

The velocity of sound in the specimen and transducer wear vary when the temperature varies. All calibrations must be performed on a sample block at the same temperature as the specimen, to minimize errors.

9.4.5 Transducer conditions

The transducer used for the tests must be in good conditions and free from wear on the emitting surfaces. The specific range of the transducer must include the complete range of thicknesses to test and/ or the types of flaws to look for. The temperature of the material to test must be within the specific temperature range of the transducer.

9.4.6 Using the couplant

Operators must be familiar with use of ultrasonic couplants. Skill must be developed in performing the tests, so that the couplant is used and applied correctly, so that variations in the coupling thickness which can cause errors or inaccurate readings are eliminated. The calibration and performance of the tests must be carried out in similar coupling conditions, using the minimum quantity of couplant and applying an adequate pressure on the transducer.

9.5 Liability

All of the declarations, technical information and recommendations contained in this manual and all other information supplied by Gilardoni S.p.A. related to the use and specifications of the instrument are based on reliable tests, but their precision or completeness are not guaranteed. Before using the product the operator should verify that it is suitable for the use he/she intends to use it for, based on his/her knowledge of ultrasonic tests and the material specifications. It is necessary to know all the risks related to use of the product.

9.6 Instrument certification

This product is in compliance with the European Directives in terms of safety and ultrasonic according to EN12668 part 1.

The related supplied documents include:

- EC declaration of conformity
- Declaration of conformity to EN 12668-1 first level
- EEC EMC Directive 89/336

However, to ensure that the instrument meets the requirements, the notes below should be read:

Warning: This is a "CLASS A" product. In a domestic environment this product may cause radio interference: in this case the operator must take adequate measures.

Note: This product should not be connected to cords with a length exceeding 3 meters. If this is necessary, the product may require an additional EMC test to certify its conformity.

9.7 Battery charging

Battery pack must be charged only with original charger Gilardoni CB600 supplied with this equipment. Therefore is forbidden to use any other type of not original charger.

Gilardoni declines every responsibility for the use of not original Gilardoni CB600 charger and for the use of original charger but not repaired by Gilardoni.

All ultrasonic staff are reminded that:

- Battery pack must be inspected prior to use; if there are any signs of damage the battery must be quarantined and a replacement sought.
- If there is any suspicion that battery may have been charged using a not original charger then it should be taken out of service immediately, quarantined and a replacement battery provided.
- If you are unsure as to whether a battery should be used consult your supervisor.
- Batteries should always be transported in the non passenger compartment of a road vehicle.
- Keep ultrasonic equipment and their batteries away from heat sources, such as radiators or vehicle fan heaters.
- For a safe use and maintenance of equipment, only use charger provided by Gilardoni for the charging of batteries.

- Do not charge this equipment at home or place frequented from personnel.
- In case of damage, send the damaged materials to Gilardoni, only authorized corporate to repair the equipment.

All managers/supervisors with responsibility for ultrasonic staff and equipment should:

- Brief ultrasonic staff (or any others involved in re-charging ultrasonic batteries) on the contents of this bulletin.
- Immediately implement a system of identifying batteries with chargers – tagging or otherwise marking for easy recognition.

All staff should adopt the following general safety precautions when using re-chargeable batteries:

- Always follow the manufacturer's instructions.
- Only charge batteries or equipment with the charger supplied with that equipment.
- Keep re-chargeable batteries away from sources of heat.
- Inspect batteries before charging or using, look for any signs of damage.
- Remove damaged batteries from service immediately.
- Dispose of damaged batteries in line with the existing disposal law.
- Do not cover the charger or battery being charged.
- Unplug the charger before removing batteries being charged.

10 First start-up

10.1 Front panel controls

The front panel controls are composed of a series of sealed membrane keys used to set-up the instrument and browse through the various program menus. A more detailed description of each key and an overview of the panel are shown below:

When the term "highlighted" is used it refers to a text with a light background and dark letters, and which represents the selected option.

On/off key used to turn the instrument on and off. Keep it pressed for at least a second to activate operation.

Note: random characters or lines may be displayed for a second of two after it is turned on, before the memory is initialized: this is normal and not a fault.

The Menu key is used to display the four main menus (**CAL**, **MEAS**, **UTIL** and **MEMORY**) on the right side of the screen. The MENU key can be pressed at any time. To select the requested menu press the blank black key next to it.

These keys move the cursor horizontally to the right and left along the upper part of the screen to select the function. The boxes which contain the parameters, on the right part of the screen, change based on the selected function.

The four blank black keys on the right of the display are used to select the four parameter boxes, which appear on the right of the A-Scan display. When a box is selected it is highlighted. For some parameters, if you press the key again, a drop-down list appears, with preset values, which can be selected using the keys ⮡ and ⮠ .

This key, along with the other black keys adjacent to the parameter boxes, is used to increase the value or change the selection in a positive direction. In the case of the options **Zero** and **Delay**, this key moves the signal towards the right. It is fitted with an acceleration control to make the parameter value scrolling better.

This key, along with the other black keys adjacent to the parameter boxes, is used to decrease the value or change the selection in a negative direction. In the case of the options **Zero** and **Delay**, this key moves the signal towards the left. It is fitted with an acceleration control to make the parameter value scrolling better.

The key changes the variation rate used to set the parameters: fast setting and fine setting depending on the parameter to change. The button switches between the two modes and the current state is indicated with ▶ for the fine settings and with ▶▶ for the fast setting.

This key is used with the memory menu to accept a memorization or to accept a recall of an existing memory. In print mode SET acts as the print key.

Press this key once to pass from Freeze mode to A-Scan display. This feature is useful for blocking the echo and helping to evaluate it. When the instrument is in this mode, a box on the lower left shows the word **FREEZE**, under the grid.
By pressing the key a second time Peak mode is selected, which keeps the A-Scan display displayed like in Freeze mode and updates it in echo dynamics during the inspection. This feature is used to display and keep all the received oscillations on the screen, providing an envelope curve of the maximum echo points. When the instrument is in this mode, a box on the lower left shows the word **PEAK**, under the grid.

If the option to block the keys has been enabled from the **UTIL** menu, by pressing the key a third time you go to **KEYLOCK** mode, used to prevent accidental changes of the parameter value. By pressing the key a fourth time, you return to normal display of the A-Scan display.

This key is used to display the Help menu, which explains the operation of the instrument with the selection of three options:

↳ Use of the instrument.

SET Menu description enabled.

↰ Calibration procedure.

If you press the key again at any time when using the help pages the instrument returns to the normal display. The help page also shows the serial number and software version.

The full screen key is used to switch between the A-Scan type of display to full screen and A-Scan with the menu boxes and parameters. If Split Screen has been enabled in the UTIL menu this key is used to display A-Scan in the upper part of the screen and the main parameters in the lower part.

Used to select the gain increase/decrease step in dB's, according to the values 0.1, 0.5, 1, 2, 6, 10, 14 or 20dB. The selected value is indicated in the gain box on the lower right part of the screen.

Used to increase or decrease the gain value indicated in the related box, displayed on the lower right part of the screen. It is fitted with an acceleration control to make the parameter value scrolling better.

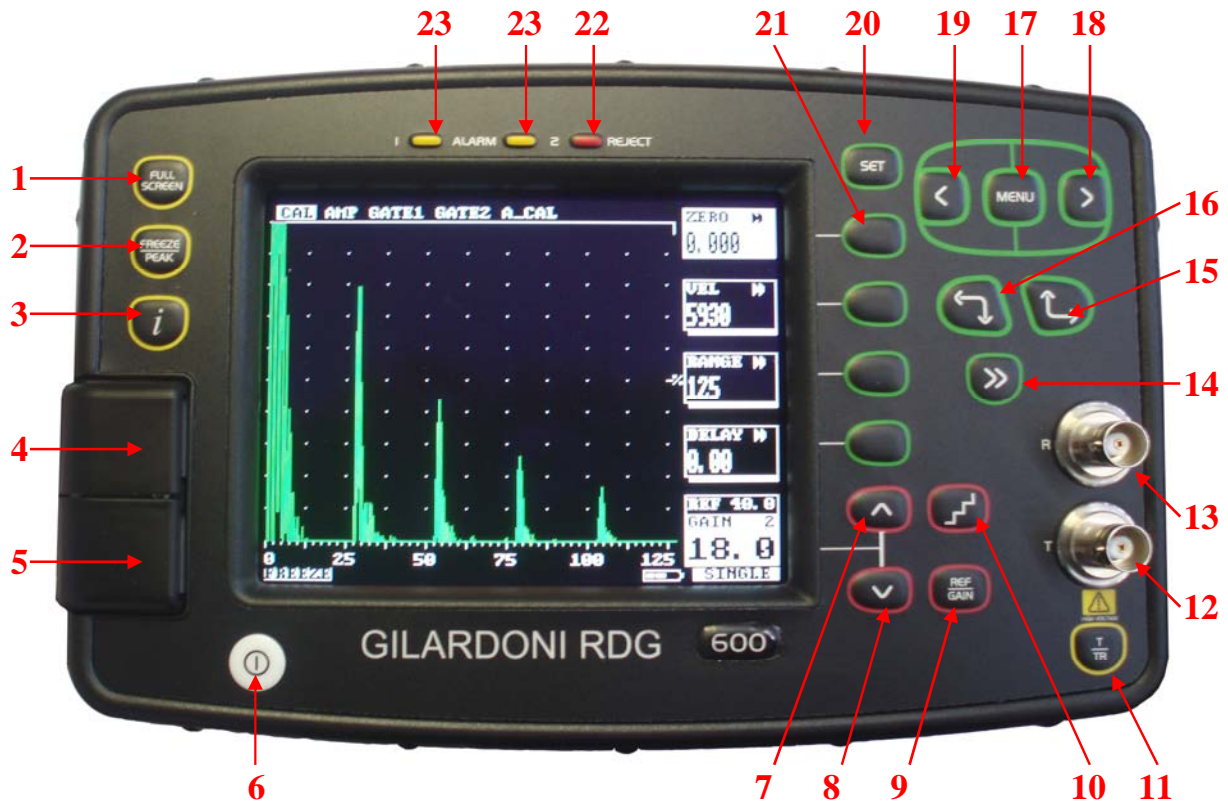
Selects the gain and reference for the gain inside the related box on the lower right. When Reference is selected, the increase and decrease keys change the gain and reference at the same time.

This key switches between single probe (reflection test) and dual probe (transparency test). The operator should stop the transmitter by pressing the FREEZE/PEAK key before changing the transducers and switching from one mode to the other.

T Connector BNC used to transmit and receive in single probe mode or only to transmit in dual probe mode.

R Connector BNC used to receive in dual probe mode.

Socket for various USB device connectors such as a printer, keyboard or operator PC.

Socket for connecting the battery charger to recharge the battery. There is a red point on both the socket and plug to make it easier to align them when connecting.
See the **Power Supply** section for detailed information on the power supply and battery charger.

24. Key for switching between Normal or Full Screen display
25. Key for switching between Normal, Freeze and Peak modes
26. Key for displaying in line help
27. USB connector
28. Load connector
29. Instrument On/Off key
30. Gain increase key
31. Gain decrease key
32. Key for switching between Gain and Reference
33. Key for setting the gain setting step
34. Key for switching between Single and Double
35. Transmitter connector
36. Receiver connector
37. Key for changing the parameter setting step
38. Key for increasing the parameter value
39. Key for decreasing the parameter value
40. Key for displaying the main menus
41. Key for horizontally moving the cursor towards the right for menu selection
42. Key for horizontally moving the cursor towards the left for menu selection
43. Key used during construction of the various curves and for the memorization functions
44. Four keys for selecting parameter windows
45. LED indicating enabled reject
46. Alarm LEDs for Gate1 and Gate2

10.2 Flaw detection

Carry out the following steps to set a basic set-up for flaw detection. The instruments can display the readings in millimeters, inches or microseconds: to select the unit of measurement go to the **UNITS** submenu of the **UTIL** menu.

9. Select the most suitable transducer, for example with frequency of 4MHz and 10 mm diameter.
10. To perform a quick parameter setting, press the » key until a double arrow appears next to the parameter name: fast scrolling is enabled using the ↳ and ↴ keys.
11. In the **CAL** menu, set the following parameters:
    - **ZERO** to **0.000**
    - **VEL** the sample material velocity needs to be set
    - **RANGE** to **125** or another value suitable for covering the inspection field
    - **DELAY** to **0.000**
    - **GAIN** to **50.0**
12. In the **AMP** menu, set the following parameters:
    - **FREQ** to 5MHz (Only RDG700 and RDG800)
    - **DETECT** on **FULL**
13. In the **TX** menu set:
    - **PRF MAX** to 150
14. In the **GATE1** menu, set the following parameters:
    - **STATE** on **ON +VE**
    - **START** on **10.0**
    - **WIDTH** on **50** or another value suitable for covering the inspection field
    - **LEVEL** on **50.0**
15. In the **GATE2** menu, set **STATE** on **OFF**
16. In the **MEAS** menu, set the following parameters:
    - **MODE** on **DEPTH**
    - **TRIGGER** on **FLANK**
    - **HUD** on **OFF**
    - **T-MIN** on **OFF**

Now the instrument has a basic configuration for flaw detection. Using an appropriate calibration block, set the **GAIN** parameter to set the correct test sensitivity.

Set the other parameters as needed, to optimize the calibration.

10.3 Thickness measurements

Follow the steps below to set a basic calibration for thickness measurement. The instruments can display the readings in millimeters, inches or microseconds: to select the unit of measurement go to the **UNITS** submenu of the **UTIL** menu.

10. Select the most suitable transducer, for example with frequency of 4MHz and 10 mm diameter.
11. Select an appropriate calibration block, with at least three sections with known thicknesses which cover the range to inspect. This block needs to be made of the same material as the specimen.
12. To perform a parameter setting, press the » key until a double arrow appears next to the parameter name: fast scrolling is enabled using the ⮡ and ⮦ keys.
13. In the **CAL** menu, set the following parameters:
    - **ZERO** must not be touched
    - **VEL** the sample material velocity needs to be set
    - **RANGE** to **125** or another value suitable for covering the inspection field
    - **DELAY** to **0.000**
    - **GAIN** to **50.0**
14. In the **AMP** menu, set the following parameters:
    - **FREQ** to 5MHz (Only RDG700 and RDG800)
    - **DETECT** on **FULL**
15. In the **TX** menu set:
    - **PRF MAX** to 150
16. In the **GATE1** menu, set the following parameters:
    - **STATE** on **ON +VE**
    - **START** on **10.0**
    - **WIDTH** on **50** or another value suitable for covering the inspection field
    - **LEVEL** on **25.0**
17. In the **MEAS** menu, set the following parameters:
    - **MODE** on **DEPTH**
    - **TRIGGER** on **SIDE**
    - **HUD** on **ON**
    - **T-MIN** on **OFF**
18. Calibrate the thickness reading on the calibration block using the autocalibration procedure (See the A_CAL menu).

The instrument now has a basic configuration for performing thickness measurements. Set the parameters as needed, to optimize the calibration.

10.4 Instrument memory

The instrument setting remain in the memory even when the instrument is turned off and the battery is removed. When the instrument is turned off, the current settings at the time it is turned off will be recalled and loaded then next time it is turned on.

Sometimes it is necessary or preferable to start the instrument with the factory default settings. This is particularly useful when a new test is started or when changing from flaw detection to thickness measurement. Otherwise it may be necessary to go through all the various menus to reset the options and parameters. The reset function is included to make it easier to return all the menu parameters to the values preset by the manufacturer.

10.4.1 Resetting the instrument

4. Turn off the instrument.
5. Keeping the FULL SCREEN key pressed down, turn on the instrument: keep the FULL SCREEN key pressed down until the reset display appears.
6. Press the ↳ key to return the instrument to the values preset by the manufacturer.

N.B.: Before performing this procedure, make sure you have saved the calibrations in the memory.

N.B.: Resetting the instrument returns it to the metric measurement mode and sets the video in PAL mode.

10.4.2 Resetting the memory

The instrument memory is able to memorize A-Scan, thickness measurements and calibrations. Accidental deletion of these values may have serious consequences and should only be done after taking these consequences into account. To delete the memory follow the steps below:

4. Turn off the instrument.
5. Keeping the MENU key pressed down, turn on the instrument: keep the MENU key pressed down until the reset display appears.
6. Press the ↳ key to delete the RDG memory.

11 Detailed Description of the Menus

Before continuing with this section, the user should have acquired a certain familiarity with the controls on the front panels, described above. It is also assumed that the user has a good understanding of the theory and practice of ultrasonic testing.

11.1 Tree menu

This diagram represents the menu structure of the Gilardoni RDG instrument; there are four main menus with related submenus. They are described in the section below.

CAL
- CAL: ZERO, VEL, RANGE, DELAY
- AMP: FREQ (•), DETECT, REJECT, CONTOUR (•)
- TX (•): WIDTH, EDGE, VOLTS, PRF MAX
- GATE1: STATE, START, WIDTH, LEVEL
- GATE2: STATE, START, WIDTH, LEVEL
- A_CAL: DIST1, DIST2, ACCEPT, START
- IFT (••): STATE, START, WIDTH, LEVEL

MEAS
- MEAS
  - MODE
    - MONITOR
    - DEPTH: TRIGGER, HUD, T-MIN
    - E-E: TRIGGER, HUD, BLANK
    - TRIG: TRIGGER, HUD, THICK
    - G1-G2 (•): TRIGGER, HUD
- CSC: MODE, SURFACE, RAD
- PROBE: ANGLE, X_OFF, 1/2 SKIP
- DAC
  - MODE
    - OFF
    - ON: CURVE, TRIGGER, MEAS
    - DRAW: CURSOR, POINT
- AVG (•)
  - MODE
    - OFF: FREQ, NFL, ERS
    - SET PRB: dVK, DELAY
    - SET ATT: T-LOSS, REF dB/m, MAT dB/m
    - SET REF: TBVEL, REF TYPE, REFSIZE
    - SET SIG: CURSOR
    - ON: TRIGGER, ERS
- TCG (•)
  - MODE
    - OFF
    - ON: CURVE
    - DRAW: CURSOR, POINT
- AWS
  - MODE
    - OFF
    - SET: REF %, CURSOR
    - MEAS: IL, AF, IR
- API
  - MODE
    - OFF
    - CAL: dr, START
    - MEAS: START, k, di

UTIL
- UTIL: UNITS, CLICK, ALARM, SMOOTH
- VIDEO: COLOUR, BRIGHT, VIDEO, GRATICLE
- MISC: LANG, SPLIT, BAUD, KEYLOCK
- BEA (•)
  - MODE
    - OFF
    - ON: ATTEN, CURSOR
- AGC
  - MODE
    - ON: % FSH, ±% TOL
    - OFF: % FSH, ±% TOL
- PRINT
  - MODE: OFF, DISPLAY, LIST CPY, A-LOG
- P_O/P
  - O/P 1: DEPTH 1, DEPTH 2, E1 -E2, ALARM 1
  - O/P 2: LEVEL 1, LEVEL 2, L1 - L2, ALARM 2
  - CAL
- CLOCK
  - SET
    - OFF
    - TIME: HOURS, MINS
    - DATE: DATE, MONTH, YEAR

MEMORY
- PANEL
  - STORE
  - MODE
    - STORE: STATE, EDIT
    - RECALL: STATE, EDIT
    - DELETE: STATE, EDIT
    - LIST: STATE
    - INDEX: STATE
  - EDIT: NEXT, INSERT, DELETE, EXIT
- A-LOG
  - STORE
  - MODE
    - STORE: STATE, EDIT
    - RECALL: STATE, EDIT
    - DELETE: STATE, EDIT
    - LIST: STATE
    - INDEX: STATE
  - EDIT: NEXT, INSERT, DELETE, EXIT
- REF
  - STORE
  - MODE
    - OFF: STATE
    - RECALL: STATE
    - LIST: STATE
- T-LOG: BLOCK, LOC, NO, THICK
- T-FN: MODE, BLOCK, LOC, ID MODE

When you turn on the instrument, an information screen appears briefly showing the instrument serial number and software version; the instrument runs an auto-test at the same time to ensure it is operating properly, as shown in the figure below.

11.2 Main Menu

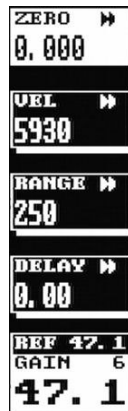
After the information screen disappears, the options for menu selection are displayed on the right part of the screen. To select one of the menus press the key located on your right. You can return to the main menu selection at any time by pressing the MENU key.

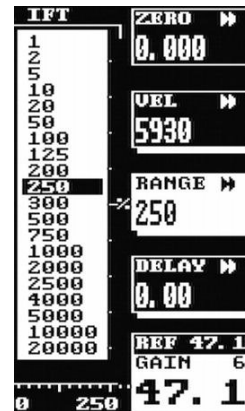
11.2.1 Main menu selection

CAL	Used to select the Calibration Menu options: **CAL**, **AMP**, **TX**[1], **GATE1**, **GATE2**, **A_CAL** and **IFT**[2]
MEAS	Used to select the Measurement Menu options: **MEAS**, **CSC**, **PROBE**, **DAC**, **AVG**, **TCG**[1], **AWS** and **API**
UTIL	Used to select the Utility Menu options: **UTIL**, **VIDEO**, **MISC**, **BEA**[1], **AGC**, **PRINT**, **P_O/P** and **ORE**
MEMORY	Used to select the Memory Menu options: **PANEL**, **A-LOG**, **REF**, **T-LOG** and **T-FN**

[1] Only RDG700 and RDG800
[2] Only RDG800

N.B.: The **REF/GAIN** box is always displayed on the lower right of the screen and the related values can be changed using the STEP and REF/GAIN keys as well as ^ and v.

Some menus have parameter boxes with a thick line below them as shown in the figure on the side:

By pressing the key adjacent to one of these parameter boxes a dropdown list is displayed as shown in the figure on the side.

Press the same key again to remove the dropdown list after selecting the required value.

11.3 CAL Menu

The CAL menu is the most used menu, it contains the options used to calibration the instrument.

11.3.1 CAL Menu (Calibration)

ZERO Used to calibration the screen and thickness reading. The zero has a different value for each transducer. The units of measurement used are microseconds, and meter and inch mode. Values from 0 to 999999µs can be set.

VEL Used to calibrate the screen and thickness reading based on the sound velocity in the tested material. The unit of measurement is meters per second (if metric mode is selected) or inches per microsecond (if inch mode is selected). For the RDG600 instrument this parameter can be changed from a minimum of 1000m/s to a maximum of 9999m/s while for the RDG700 and RDG800 instruments from a minimum of 256m/s to a maximum of 16000m/s.

RANGE Used to set the A-Scan display horizontal width on the screen. This value is expressed in mm, inches or microseconds based on the unit of measurement selected on the **UTIL** menu. For the RDG600 instrument the maximum inspection field value is 10000mm, while for the RDG700 and RDG800 instruments it is 20000mm.

DELAY Used to set the delay or offset on the left part of the A-Scan display for displaying a portion of the signal. For the RDG600 instrument the maximum delay value is 10000mm, while for the RDG700 and RDG800 instruments it is 20000mm.

11.3.2 AMP Menu (Receiver)

FREQ This parameter is only present for the RDG700 and RDG800 instruments. Used to set the amplifier band frequency center to tune the transducer. The values which can be set are 500kHz, 1, 2, 2.25, 5, 10 and 15MHz in synchronized band and 1-35MHz in broad band.
The RDG600 instrument has a 1 to 10MHz broad band receiver.

DETECT Used to select the display mode for the desired rectification of the signal. You can select from **FULL** (rectified entire wave), **RF** (not rectified), **-VE HW** (negative semiwave) e **+VE HW** (positive semiwave).

REJECT Reject is used to remove the background noise from the A-Scan display. The threshold used is a linear type and can be set from 0 to 50% of the screen height for RDG600 or up to 80% for the RDG700 and RDG800 instruments. The REJECT LED is on when the reject option is enabled.

CONTOUR This parameter is only present for the RDG700 and RDG800 instruments. Used to outline the signal form, settable from 0 (not outlined) to 6 (maximum).

11.3.3 TX Menu (Transmitter)

WIDTH Used to set the square wave pulse width to tune the transducer. Settable with steps from 1 or 12ns, from a minimum of 30 (spike) to a maximum of 2000ns. Normally it is set to couple the transducer frequency to half of its wave length. So the rated setting should be:

500kHz	1000ns
1MHz	500ns
2.25MHz	250ns
5MHz	100ns
10MHz	50ns
15MHz	30ns
Wide	30ns

Set this parameter to optimize the echo form and amplitude.

EDGE Used to change the ActiveEdge™ parameter.

VOLTS RDG600: The transmitter voltage cannot be changed and is equal to 200V.

RDG700: Option used to switch the transmitter voltage from a minimum of 100V to a maximum of 350V in steps of 50V.

RDG800: Option used to switch the transmitter voltage from a minimum of 100 to a maximum of 450V in steps of 50V. It is important to note that if it is set on 400V the pulse width is limited to a minimum of 100ns.

PRF MAX Used to set the maximum pulse repetition frequency (PRF) which can be reduced for high field and delay values. Values can be selected from 35 to 100 with steps of 5Hz, from 100 to 1000 with steps of 50Hz and from 1000 to 5000 with steps of 100Hz. Low PRF values reduce the phenomenon of phantom echoes.

N.B.: This TX menu is only present for the RDG700 and RDG800 instruments. The **PRF MAX** parameter for RDG600 is in the RX menu described above.

N.B.: the transmitter is supplied with a protection circuit for overloads which controls the output power. If the output overloads a warning message appears on the display.
In this case it is necessary to reduce the WIDTH and PRF MAX parameter values or decrease VOLTS. The overload does not damage the instrument, but the output voltage needs to be decreased nevertheless.

11.3.4 GATE1 and GATE2 Menu

There are two gates (monitors) on the instrument with slightly different options based on the gate and selected measurement mode. The settings available for each gate are described below.

STATE

Set the gate status according to one of the following modes:

ON +VE: The alarm is enabled when an echo inside the gate exceeds the set level.

ON -VE: The alarm is enabled when an echo inside the gate falls below the set level. Normally used to monitor backwall echo loss.

LENS: Full screen expansion of the gate operating field. Option applicable to Gate 1 only.

OFF: Disables the gate.

ON- DLY: This additional gate status (available only for Gate 2) sets a 600 millisecond delay on the alarm. It requires that the signal is lost by the gate for a continuous period of 600 milliseconds before the alarm is enabled. This option involves the alarm LED, buzzer and external output via the proportional output connector.

START Used to set the starting position of the gate on the time scale.

The units of measurement which can be set are millimeters or inches and the range starts at zero to the end of the time base.

WIDTH Used to set the gate width. The units of measurement which can be set are millimeters or inches and the range starts at 0.15mm (0.25mm for RDG600) to the end of the time base.

LEVEL Used to set the alarm level, which corresponds to the vertical height on the A-Scan display. It can be set in steps from 0.5% to 2%, from 0% to 100% of the screen height.

11.3.5 A-CAL Menu

This menu is used to automatically calibrate the full scale, i.e. automatically calculate the material velocity and the probe zero value using the two backwall echoes as reference. The instrument performs the reading via gate1 on the selected echo.

DIST1 Represents the indication to provide the instrument related to the path of the first of the two echoes to take into account for performing the automatic calibration procedure.

DIST2 Represents the indication to provide the instrument related to the path of the second of the two echoes to take into account for performing the automatic calibration procedure.

ACCEPT Press SET to confirm the values **DIST1** and **DIST2**. Press SET when **ACCEPT CAL** is highlighted.

START With this parameter and its setting it is possible to move gate1 directly to the A-CAL item without having to access the menu of the related gate.

Instrument automatic calibration procedure

To automatically calibrate RDG with the probe in use it is necessary to first know the dimension of the item on which you are going to perform this calibration. This information can be calculated using a mechanical measuring device (caliber, micrometer, etc.) Otherwise you need to have a test block of the same material as the specimen with a known thickness.

19. Select the full scale needed to contain the two necessary echoes, for example a backwall echo and one of its multiples if a single probe is used;
20. Correctly set the instrument filter;
21. Start Gate1 in ON +VE mode;
22. Select the DEPTH mode in the MEAS menu;
23. Apply the coupling fluid on the item;
24. Place the probe in contact and keep it in position making sure a good coupling occurs;
25. Select A_CAL from the main CAL menu;
26. Enable the DIST1 video window using the adjacent key;
27. Set the first echo reference value via the setting keys ↳ and ↴, possibly using the fine step by pressing »;
28. Enable the START video window using the adjacent key;
29. Position Gate1 so that it intervenes on the first selected echo, via the setting keys ↳ and ↴, and making sure that the Alarm1 LED activates;
30. Press the SET key and wait for a second until the instrument makes it possible to perform the subsequent operations;
31. The DIST2 window is activated: set the second echo reference value via the setting keys ↳ and ↴, possibly using the fine step by pressing »;
32. Move Gate1 using the START option until making the second echo trigger;
33. Press the SET key and wait for activation of the ACCEPT CAL window;
34. Press the SET key again;
35. The automatic calibration is performed in a few seconds;
36. Make sure the ZERO and VELOCITY data are compatible with the probe and material being used.

11.3.6 IFT (Interface Trigger) menu

This menu is used to configure the Interface Trigger parameters, which makes it possible for the instrument to perform tests in immersion, tests using wheel probes or tests which use a spray of water as couplant.

N.B.: The IFT function is only available on the RDG800 model.

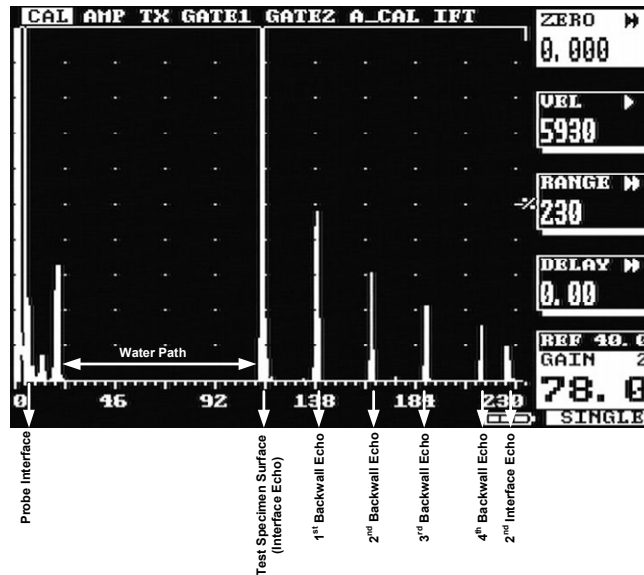
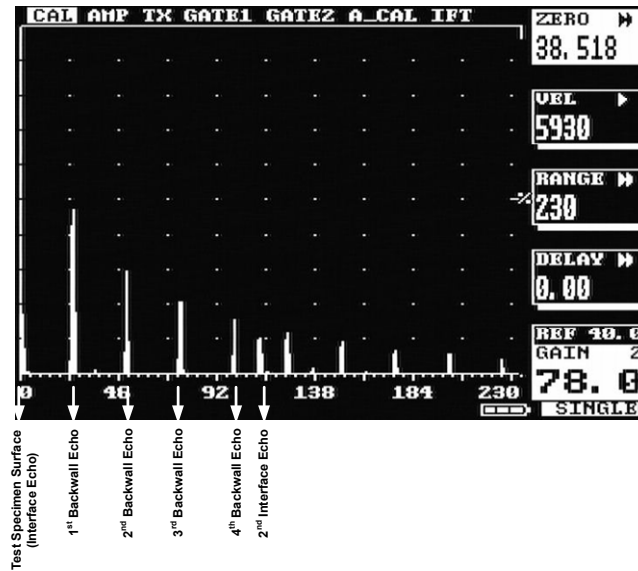
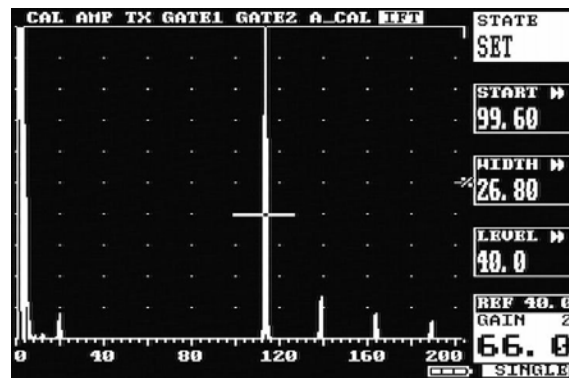
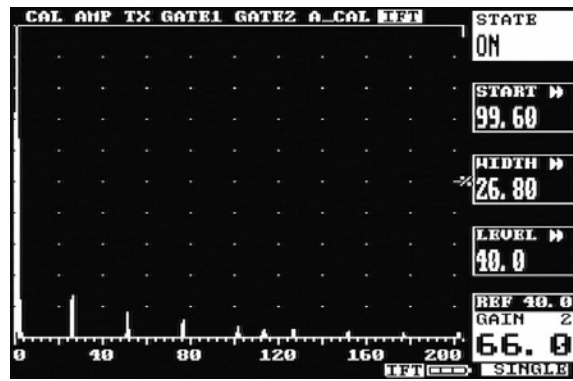
STATE Enables and disables the interface trigger.

START Used to set the initial position of the interface gate in relation to the initial pulse.

The units of measurement which can be set are millimeters or inches and the range starts at zero to the end of the time base.

WIDTH Used to set the interface gate width. The units of measurement which can be set are millimeters or inches and the range starts at 0.15mm (0.001 inches) to the end of the time base.

LEVEL Used to set the alarm level, which corresponds to the vertical height on the A-Scan display. It can be set in steps from 0.5% to 2%; from 0% to 100% of the screen height.

With the instrument calibrated for steel the display appears as follows:

If the probe is positioned at a fixed distance from the surface of the specimen, the water path can be eliminated from the display by using the ZERO parameter, so that the A-Scan display starts with the interface echo.

To monitor the flaws inside the specimen it is possible to position a gate between the interface echo and the first backwall echo.
This system only works if the specimen surface is flat and perfectly horizontal, but if it is inclined or with height differences, an additional setting of the delay is needed due to the increase or decrease of the water path.
To eliminate undesired activation of the gate caused by the variation of the water column during the test, the IFT Interface Trigger has been added to the instrument.
The operator has the possibility of setting the interface gate in terms of horizontal position (START), width (WIDTH) and height (LEVEL). The gate is positioned so that it intersects the interface echo with no delay, so that the transmission echo, interface echo and backwall echo are visible as shown in the figure below.

Once the Interface Trigger is turned on, the display will start on the ascent side of the interface echo and IFT, like a dynamic gate, will take into consideration the variations due to the different lengths of the water path and irregularity of the specimen surfaces.
The screen below shows its operation in enabled mode, as you can see from the word IFT at the lower right, from the part of the indicator of the battery charge status.

If the Interface Trigger loses the signal a warning message is displayed as shown in the figure.

11.4 MEASUREMENT Menu

The menus present in this section are used to configure the various measurement techniques made available by the instrument. These menus include the general measurement set-up and the specialist methods such as DAC, AVG, TCG, AWS and API. You can access the **MEAS** menu at any time by pressing the MENU key.

11.4.1 Measurement Menu

In the Measurement menu, the selection box on the upper right is used to set the measurement mode, while the remaining three boxes vary when the preset mode is changed.

MODE: MONITOR In this mode the Gates 1 and 2 act as two independent monitors, activating only the related visual and/or acoustic alarm when a signal reaches or exceeds the level of the gate.

MODE: DEPTH In this mode Gate1 acts as a depth or thickness monitor and displays the distance (**D:**) and amplitude (**H:**) of the first signal present after the start of the gate which reaches or exceeds the level of the gate. These values are displayed in a box located below the A-Scan display.

TRIGGER Used to select the type of gate triggering: **FLANK** (extreme left) triggers on the front of the first echo which exceeds the gate, while **PEAK** triggers on the echo with the greatest amplitude.

HUD When enabled a window appears on the upper right of the display where the digital data is available. The ↳ key is used to select the data to display:

G1-G2	ECHO-ECHO	DEPTH	TRIG
OFF	**OFF**	**OFF**	**OFF**
DIST	**DIST**	**DIST**	**DIST**
DIST +	**DIST +**	**HEIGHT**	**DIST +**
		DIST +	**↓**
		HEIGHT +	**↓ +**
			↘
			↘ +

T-MIN When this is enabled, the distance and thickness reading are frozen at the minimum measured value. To reset it is necessary to turn to OFF and then to ON again. This option is only available in READ mode.

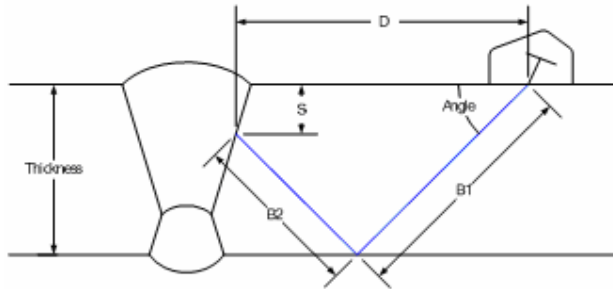
MODE: ECHO-ECHO In this mode Gate1 acts as a thickness monitor and measures the thickness between the first signal in the gate and the second signal in the gate which reaches or exceeds the set level. A second horizontal like is displayed which represents the blanking (see the following item).

BLANK This function is used to set the blanking (space), i.e. an area after the first echo which does not perform measurements and after which a second echo can be measured. It is set as a percentage of total gate length.

MODE: G1-G2 This mode is similar in concept to the ECHO-ECHO mode, but it uses Gate 1 and 2 in completely independent mode. This operating mode is only available for models RDG700 and RDG800.

MODE: The Trigonometry mode is used with angle beam transducers in welding

TRIG inspections to calculate three parameters based on the echo position: the beam path (➘:), distance (➔:) and depth (➔:). The height of the echo (**H:**) is also displayed. If the AVG curve is enabled, the amount of equivalent flaw (**E:**) is displayed instead of the echo height.

THICK Sets the thickness of the material to test to take into account the multiple paths of the ultrasonic beam in the specimen.

➘: beam path (B in case of single beam or B1+B2 in case of double path)

➔: distance D

↓: depth S

11.4.2 CSC Menu (Curve Surface Correction)

This menu lets the operator configure the Curve Surface Correction (CSC) parameters. This option is normally used to test pipes or other curved surfaces. For this correction to give exact results, the correct thickness needs to be selected in the **THICKNESS** field of the **TRIGON** menu**.**

MODE Enables and disables the CSC option.

SURFACE Used to select between CONCAVE (internal surfaces) and CONVEX (external surfaces).

RAD Selects the radius of the curve.

Use of the CSC function

8. Go to the MEAS item of the main MEAS menu;
9. Set the trigonometric function TRIG in the MODE box;
10. Adjust the THICK parameter until its value matches the specimen thickness;
11. Access the CSC menu;
12. Set the type of surface to test, either CONCAVE or CONVEX;
13. Set the curve radius;
14. Select the MODE window and set it on ON: in the lower left of the display words appear confirming that the CSC function is enabled with the set curve radius highlighted.

    For example: CSC On – 50.00

11.4.3 PROBE Menu

This menu is used to set the parameters related to the transducer used for the ultrasonic test.

ANGLE	Sets the nominal refraction angle of the transducer with the purpose of calibrating trigonometric measurements.
X-OFF	Used to set the distance between the probe emission point (probe zero) and the its anterior front. This is useful in trigonometric measurements to more easily identify the distance between indication and probe.
1/2 SKIP	Enables and disabled with reduced grid with vertical lines which identify distances equal to half path, full path and one and a half path.

11.4.4 DAC Menu (Distance Amplitude Correction)

This menu is used to create the DAC curves using a series of reference echoes. The DAC curve is the video tracking of the correlation law existing between the responses from the sample reflectors having the same diameter placed at different depths.

MODE: ON	Displays the DAC curve on the screen.
CURVE	Used to select the type and number of curves to track on the video, in particular: only the 100% DAC curve, the reference curves at -6/-12dB, -6/-14dB, -2/-6/-10dB, -2dB, -6dB or -10dB
TRIGGER	Indicates on which DAC curve the instrument triggers when the echoes exceed the amplitude. It is possible to trigger on exceeding of the 100% DAC curve, of the curves at -2dB, -6dB, -10dB, -12dB or -14dB.
MEAS	Used to select the type of indication to supply: **dB** (value in dB of the echo compared to the DAC where the reading was made), **%FSH** (difference expressed as a percentage compared to the screen height (%Full Screen Height) of the echo triggering on the DAC where the reading was made) or **%DAC** (value in percentage of the maximum screen amplitude compared to 100% of the echo triggering on the DAC curve where the reading was made).
MODE: DRAW	Used to create the DAC curve.
CURSOR	Used to move the cursor on the time base up to include the reference echo in the vertical band.
POINT	Shows the number of points created by pressing the SET key.

DAC curve construction procedure

To construct the DAC curve, once the full scale calibration is performed, it is necessary to have samples with sample flaws equivalent to those you want to work on.

11. Go to the DAC function of the main MEAS menu;
12. Select DRAW in the MODE video window; put the coupling liquid on the part;
13. Place the probe, and maximize the response at the flaw;
14. Enable the CURSOR window using the adjacent key;
15. Adjust the cursor position using the ⮑ ⮐ keys until only the flaw peak is contained;
16. Press the SET key to confirm the point;
17. Repeat the previous steps for each point of the curve, up to a maximum of 10;
18. Select the MODE window using the adjacent key;
19. Activate the ON option using ⮑ ⮐.

The DAC curve is displayed on the video and it is possible to set the remaining parameters:

- Activate the CURVE box and select the type of display with the ⮑ ⮐ keys: DAC; -6/-12dB; -6/-14dB; -2/-6/-10dB; -2dB; -6dB; -10dB.
- Select the trigger between Gate or DAC.
- Select the measurement type between dB, %fsh and %DAC.

11.4.5 AVG Menu

This menu is used to create the AVG curve for calculation of the flaw dimension based on the backwall echo and the reference reflector selected by the operator.

MODE: OFF	Start mode. Disables displaying of the ADA curve.
FREQ	Used to set the transducer frequency (data which can be found on the datasheet of the probe used).
NFL	Used to set the next field length (data which can be found on the datasheet of the probe used).
ERS	Used to set the dimension of the equivalent flaw. This is the setting of the ADA curve test sensitivity and represents the diameter, expressed in mm, of an equivalent flaw supplied by an echo which touches the curve tracked on the video.
MODE: SET PRB	Mode used to set the correction factor of the curves and probe delay.
dVK	Used to set the curve factor in dB. This parameter makes it possible to use a curved surface to obtain a backwall echo to use as reference signal.
DELAY	Used to set the probe delay velocity, expressed in meters per second. It is the velocity of the longitudinal waves of the material making up the probe

base. The base material is normally Plexiglas, which has a velocity of sound of 2700m/s in longitudinal waves. It is used together with the probe zero and sample velocity to calculate the length of the equivalent field and the actual crystal distance from the interface between base and specimen.

MODE: SET ATT Used to set the attenuation parameters.

T-LOSS Used to set the transfer losses (in dB's) due to the surface conditions, poor coupling, etc.

REF dB/m Used to set the attenuation of the sample block reference material, expressed in dB/m.

MAT dB/m Used to set the attenuation of the ultrasonics in the specimen material, expressed in dB/m.

MODE: SET REF Used to set the reference values.

TBVEL Used to set the calibration block velocity, in m/s.

REF TYPE Used to select the reference reflector type.

Flat Bottom Hole (**FBH**)

Side Drilled Hole (**SDH**)

Back Wall Echo (**BWE**)

REFSIZE Used to set the dimension of the reference reflector. If the **REF TYPE** option is selected on **BWE**, **REFDIM** is set on **INFINITE**

MODE: SET SIG Used to perform the calibration.

CURSOR Used to select the reference signal with the vertical bar, moving with ↳ and ↴ : once the echo is identified press **SET**. The instrument calculates the sensitivity and draws the curve on the screen.

MODE: ON The ON MODE is automatically enabled after creation of the ADA curve.

TRIGGER Used to select the **GATE** or **CURVE** as monitor for the measurement.

ERS Used to select the dimension of the equivalent flaw.

AVG curve construction procedure

24. Go to the AVG function of the main MEAS menu; the operating mode is set on OFF and the FREQ, NFL and ERS fields are available;
25. Enable the FREQ window by using the adjacent key and set the transducer frequency value using the setting keys ↳ and ↴;
26. Enable the NFL option by using the adjacent key and set the next field value using the setting keys ↳ and ↴;
27. Enable the ERS option by using the adjacent key and set the equivalent flaw value using the setting keys ↳ and ↴;
28. Select SET PRB in the MODE video window using the ↳ key;

29. Enable the dVK option by using the adjacent key and set the curve factor using the setting keys ↳ and ↴;
30. Enable the DELAY option by using the adjacent key and set the probe delay value using the setting keys ↳ and ↴;
31. Select SET ATT in the MODE video window using the ↳ key;
32. Enable the T-LOSS window by using the adjacent key and set the transfer loss value using the setting keys ↳ and ↴;
33. Enable the REF. dB/m window by using the adjacent key and set the sample material attenuation value using the setting keys ↳ and ↴;
34. Enable the MAT. dB/m window by using the adjacent key and set the specimen material attenuation value using the setting keys ↳ and ↴;
35. Select SET REF in the MODE video window using the ↳ key;
36. Enable the TBVEL option by using the adjacent key and set the sample material velocity value using the setting keys ↳ and ↴;
37. Enable the REF TYPE option by using the adjacent key and set the reference reflector type using the setting keys ↳ and ↴;
38. Enable the REFSIZE option by using the adjacent key and set the reference reflector dimension value using the setting keys ↳ and ↴;
39. Select SET SIG in the MODE video window using the ↳ key;
40. Select the CURSOR window by using the adjacent key and position the vertical bar using the setting keys ↳ and ↴;
41. Once all of the parameters have been set and the echo selected press **SET**.
42. The instrument will perform the calculations for construction of the curve: on the screen the REFERENCE CALCULATION, TEST SENSITIVITY CALCULATION and CURVE CONSTRUCTION windows appear in sequence;
43. The curve is now enabled and is displayed on the screen (MODE video window on ON and AVG written on the lower right of the battery level indicator);
44. Enable the TRIGGER option by using the adjacent key and select the monitor type using the setting keys ↳ and ↴;
45. Enable the ERS option by using the adjacent key and set the equivalent flaw value using the setting keys ↳ and ↴. If this parameter is changed, the instrument will calculate the test sensitivity again and redraw the curve;
46. To turn off the curve select OFF in the MODE window using the ↳ key.

11.4.6 TCG Menu (Time Corrected Gain)

This menu is used to construct the gain/time correction curves (TCG), i.e. the gain compensation curve based on the ultrasonic path. The result is that the discontinuities with the same equivalent dimension but placed at different distances in the specimen provided responses with equal amplitude. These curves are constructed using a series of reference echoes.

N.B.: This function is only included in the RDG700 and RDG800 instruments.

MODE: ON	Enables the TCG curve for setting the gain. It can be enabled in RF or rectified signal mode.
CURVE	When enabled, the curve is displayed.
MODE: DRAW	Used to construct the TCG curve. The cure can not be constructed in RF mode.
CURSOR	Used to move the cursor above the reference echo; this is confirmed by pressing the SET key.
POINT	Shows the last point created after pressing the SET key.

TCG curve construction procedure

Construction of the TCG curve is performed via a series of reference echoes supplied by reflectors (FBH or SDH) with the same equivalent diameter but different ultrasonic path.

13. Perform instrument calibration;
14. Go to the TCG function of the main MEAS menu;
15. Select DRAWin the MODE video window;
16. Put the coupling liquid on the part;
17. Place the probe, and at the flaw maximize the first reflector response;
18. Enable the CURSOR box using the adjacent key;
19. Adjust the cursor position using the ⮑ and ⮏ keys until only the flaw peak is contained;
20. Press the SET key to confirm the point;
21. Repeat the previous steps for each point which makes up the curve;
22. Select the MODE window using the adjacent key;
23. Activate the ON option using ⮏ .
24. With the CURVE option it is possible to enable or disable displaying of the created curve.

N.B.: the TCG curve is limited only by the Dynamic Range of 40dB.

11.4.7 AWS Menu

This menu is used to perform welding tests in accordance with the ANSI/AWS D1.1-96 standard of the American Welding Society. It provides a convenient method for automatically calculating the indications as defined by the above standard.

MODE: SET Used to set the AWS measurement mode.

REF Used to define the Indication Level (IL).

CURSOR Used to move the cursor above the reference echo and set the reference level.

MODE: MEAS Used to perform the measurements according to the standard.

IL Db Indication Level: these are the dB's needed to calibrate the indications to the reference level.

AF dB Attenuation Factor: is the attenuation in dB's of the reference indication based on the distance.

IR dB Indication Rating: is the difference in dB's between the indication and reference gain with the attenuation factor correction.

Welding inspection using the AWS method

11. Calibrate the instrument for the welding test and set the trigonometric mode (See paragraph 4.4.1). In this mode the data related to the ultrasound path, distance and depth of the indication are available for the operator on the lower part of the screen;
12. Go to the AWS function of the main MEAS menu;
13. Select SET in the MODE video window using the ↳ key;
14. Highlight the REF box and set the desired reference level; normally 80% of the screen height;
15. Put the coupling liquid on the surface;
16. Position the probe on the sample block and obtain the maximum signal height;
17. Select the CURSOR item and position it on the indication using the ↳ and ↴ keys and confirm it by pressing the SET key;

With the instrument calibrated in this manner it is possible to perform the indication measurements in accordance with the AWS standards according to the procedure:

18. Select MEAS in the MODE video window using the ↳ key;
19. Make sure Gate1 and the trigonometric measurement function are correctly set;
20. When the signal crosses the gate, the windows on the right display the values IL, AF, and IR according to the following formula:

$$IR = IL - RG - AF$$

RG is the reference gain, i.e. the dB's necessary to calibrate the sample flaw indication at the reference level.

N.B.: it is not necessary to bring the indications to the reference level to obtain correct measurements because the instrument adjusts the gain offset. To ensure the best calculation accuracy it is advisable to bring the indication to between 40% and 100% of screen height. In addition, in AWS mode the gain offset is displayed as +/-dB of the reference opposite the absolute gain.

11.4.8 API Menu

The RDG instrument is able to help the operator in assessing flaws in accordance with the API 5UE standards using the amplitude distance differential technique (ADDT). The operator needs to refer to:

American Petroleum Institute (API) Recommended Practice for Ultrasonic Evaluation of Pipe Imperfections

and the publication:

"API Recommended Practice 5UE, Second Edition, June 2005"

The ADDT method uses a combination of amplification comparison and –6dB techniques to calculate the radial flaw depth. The technique is based on the fact that the radial depth of a flaw is influenced by the echo amplitude and the flight (path) time difference of the US wave.

MODE: CAL	Used for the initial calibration of the flaw.
dr	Depth of the reference sample flaw.
START	Position of the gate used for the calibration.
MODE: MEAS	Used after carrying out the calibration for performing comparative measurements.
START	Used to position the gate start during measurement operations.
k	The k factor is automatically quantified during the calibration phase and used to calculate the flaw depth. Its value cannot be changed during the entire measurement phase and is displayed as a reference.
di	The imperfection depth calculated by the instrument.

Assessing flaws on pipe products according to the API standard

The instrument needs to be calibrated using a notch or side drilled hole as reference sample flaw, after first having set all the other calibration data (velocity, full scale, frequency, etc.).

Calibration:

8. Calibrate the instrument by activating Gate1 from the CAL menu and bringing it into position so that the area where the indication is presumably located will be covered. The gate height is not important. The signal must be between 5% and 100% of the screen height;
9. Select the API function from the MEAS menu;
10. Select CAL in the MODE video window;
11. Set the **`rd`** value (depth of the reference sample flaw) by positioning Gate1 so that it intersects the reference sample flaw signal;
12. Set PEAK by pressing the FREEZE/PEAK key twice;
13. By pressing the SET key, the instrument automatically calculates the **`k`** factor which is shown on the display (value which cannot be changed) and used to calculate the flaw depth. The instrument goes to FREEZE mode;
14. Press the SET key again: the instrument goes to MEAS mode. The **`k`** and **`rd`** values are set and displayed on the video without the possibility of changing them.

Measurements:

5. Select PEAK by pressing the FREEZE/PEAK key twice;
6. Move Gate1 so that the flaw signal is intersected;
7. By pressing the SET key the flaw is calculated and the **`id`** value is displayed on the screen; the instrument goes to FREEZE mode;
8. To perform additional measurements press the SET key and the instrument is ready (by pressing the FREEZE/PEAK key twice and then SET you obtain new readings).

11.5 UTIL Menu

Press the MENU key and then the black key to the right of the word **UTIL** to access the utility menu. The menus present in this section let the operator configure the unit of measurement, display preferences, language, back wall echo test, printing options, configuration of the proportional outputs and set the date and time.

11.5.1 UTIL Menu

UNITS Selects the unit of measurement from **INCHES**, **μSEC**, or **METERS**.

CLICK Used to activate or deactivate a brief acoustic signal each time a key is pressed.

ALARM Used to select a lit alarm (LED) or an acoustic alarm (ACOUSTIC) each time a gate triggers.

SMOOTH When the **SMOOTH** is selected the signal is displayed as a development. When **FULL** is selected the area between the A-Scan display and time base is filled.

11.5.2 VIDEO Menu

COLOR Selects one of the eight screen color combinations.

BRIGHT Adjusts the display brightness on twenty different levels. Keep in mind that higher brightness levels means a shorter battery duration: with the brightness at level 1 (minimum) the duration is around 16 hours, at level 10 (default) the duration is around 12 hours, while at level 20 (maximum) the duration falls to 9 hours. These values refer to batteries in good conditions and at ambient temperature.

VIDEO Select the video output mode between NTSC (USA) and PAL (UK/Europe). Screen updating is 50Hz in PAL and 60Hz in NTSC. The NTSC mode is slightly brighter.

GRATICLE Selects the grid type:

- **OFF**: Grid not present
- **FULL** : Whole grid completely represented on the screen
- **REDUCED**: Grid in points at 10% intervals.
- **50%**: Division at 50% of the screen height.
- **1/2P**: Reduced grid with vertical lines which identify distances equal to half path, full path and one and a half path.

11.5.3 MISC Menu

LANGUAGE Selects one of the available interface languages

SPLIT Used by the operator to display a small vertically compressed A-Scan on the upper part of the screen, while the most important setting parameters are shown on the lower half. When this option is enabled (ENABLED) the FULL SCREEN button switches between normal screen, full screen and split screen.

BAUD Lets the operator select the Baud rate value for the serial port. The selection can be made between: 9600 (**9K6**), 19200 (**19K2**), 38400 (**38K4**), 57600 (**57K6**) or 115200 (**115K2**).

KEYLOCK Used to disable the instrument keys to prevent accidental parameter modifications. If the option is enabled (ENABLED), the FREEZE PEAK key is used to switch between, freeze, peak and keylock modes.

11.5.4 BEA Menu (Backwall Echo Attenuator)

MODE Used to select the mode between **OFF**, **DRAW** and **ON**

ATTEN Used to select the attenuation level to apply to the backwall echo. This value can be set between a minimum of 3dB and maximum of 40dB.

CURSOR Used to position the cursor on the display area which includes the backwall echo. The cursor area starts from the right part of the screen and can be extended to the left using the ⮧ key or moving towards the right using ⮡ . The attenuation is applied for the entire cursor width.

N.B.: This function is only available On the RDG700 and RDG800 instruments.

Use of the BEA function

6. Enables backwall echo attenuation by selecting the BEA function in the UTIL menu;
7. Select DRAW in the MODE box; a white area appears on the right of the screen which represents the A-Scan area which will be attenuated;
8. Enable the CURSOR option by using the adjacent key and extend the white area by using the setting keys ⮡ and ⮧;
9. When the attenuation area is set select the ON mode in the MODE box: a white line is displayed on the screen when the attenuator is enabled;
10. Set the attenuation by selecting the ATTEN window and using the setting keys.

N.B.: the attenuation area can be extended to a maximum of 50% of the A-Scan display starting from the right part. The maximum attenuation value is equal to 40dB.

11.5.5 AGC Menu (Automatic Gain Control)

This menu is used to configure the Automatic Gain Control (Automatic Gain Control) generally used in thickness measurements.

By adjusting the screen height percentage (**%FSH –** preset at 50%) and making sure the signal crosses Gate1, the gain is automatically set to bring the signal height to a preset value with a tolerance which can be changed (+-% **TOL**).

AGC MODE Enables and disables the AGC option.

% FSH Selects the screen height the operator wants to bring the signal to.

+-% TOL Selects the %FSH tolerance to stop the AGC search due to the distortion of the signal height. The range can be set between 5% and 20% of the screen height (FSH).

Use of the AGC function:

7. Bring Gate1 in ON+ mode to a height equaling 10% or 20% of FSH;
8. Make sure the measurements are enabled;
9. Enter the AGC menu and set the %FSH parameter to the required signal height;
10. Enable the AGC function by putting it on ON mode;
11. For surface conditions which are not perfect, increase the +-% BAND parameter to increase the signal variation tolerance before the gain is set;
12. When a signal is present in Gate1 and the measurements are enabled, the gain will be automatically set to bring the signal to the preset height.

NOTES:

- The AGC mode is preset on OFF.
- The %FSH setting is saved.
- The parameters are reset when the instrument is turned on.
- The PRF is reduced to 250Hz to protect internal processing.
- If the level of the Gate is greater than the %FSH value, the AGC function is internally disabled.
- The AGC function is not compatible with the ADA curve or AWS (if ADA or AWS is selected, the AGC function is turned off.

11.5.6 PRINT Menu

This menu is used to print the information using a USB printer connected to the instrument USB port.

OFF The print mode is disabled.

DISPLAY With the print mode set on **DISPLAY**, the screen is transmitted to the printer each time the SET key is pressed.

LIST CPY With the print mode set on **LIST CPY**, all the calibration settings, the screen and all the notes are transmitted to the printer each time the SET key is pressed.

A-LOG With the print mode set on **A-LOG**, all the memorized A-Scans, calibration settings, and notes are transmitted to the printer each time the SET key is pressed. Printing of all 800 memorized A-Scans requires quite a bit of time.

11.5.7 P_O/P Menu (Proportional Output Control)

This menu controls the analog and digital proportional outputs. There are two outputs, one for distance and one for amplitude. The outputs are enabled when the gates are triggered and the values are updated with the PRF frequency.

O/P 1	**DIST.1**:	(Gate1)
	DIST.2:	(Gate2)
	E1–E2:	Distance between two depth measurements
	ALARM 1:	Output voltage when alarm 1 is activated
P/P 2	**LEVEL1**:	(Gate1)
	LEVEL2:	(Gate2)
	L1-L2:	difference between two amplitudes
	ALARM 2:	Output voltage when alarm 2 is activated

CAL Used to change the voltage on the proportional outputs between 0V and 10.1V

11.5.8 CLOCK Menu

SET OFF	The time and date are not shown on the lower part of the screen
SET TIME	Used to set the time N.B.: make sure to press SET to save the time changes
HOURS	Used to set the hours (in the 24 hour format)
MINS	Used to set the minutes
SET DATE	Used to set the date (this is selected by pressing the black key next to **SET** , then ⮑) N.B.: make sure to press SET to save the date changes
DATE	Used to set the day
MONTH	Used to set the month
YEAR	Used to set the year

11.6 MEMORY menu

Press the MENU key and then the black key adjacent to the **MEMORY** option to access the memory menu. This menu is used by the operator to save the calibration, A-scan and thickness settings and to recall a previously saved A-Scan to use as a reference.

11.6.1 PANEL menu

After having calibrated the instrument it is possible to memorize a calibration and later recall it to perform that type of test at a later time. This feature is particularly useful when the instrument is used for different types of tests which require calibrations which greatly differ from each other. It is possible to fill in a note field for each calibration which shows the test data, in particular the operator's name and the type of probe used. This menu makes it possible to memorize and recall up to 100 calibration settings.

STORE:	Used to select the location of the memory (1-100).
MODE: RECALL	Used to recall a calibration setting in the active memory. Press SET to recall the memory.
MODE: DELETE	Used to delete a **FULL** calibration memory (used). Press SET once to delete the memory, and a second time to confirm.
MODE: LIST	Shows the notes associated to the memorized calibration setting. The notes are displayed and by pressing the SET key the memorized calibration is recalled.
MODE: STORE	Used to memorize the current calibration settings in the location identified in the MEMOR. box. Press SET once to memorize, and a second time to confirm.
MODE: INDEX	This is the index of all the memories, use the ↳ e ↴ keys to scroll the list.
STATE	Only display. **FULL** indicates that the memory location is used and contains data. **EMPTY** indicates that the memory location is not used and does not contain any data. To go from **FULL** to **EMPTY** use the **DELETE** function.
EDIT	Used to add notes deemed opportune for identifying the calibration.

Procedure for memorizing a calibration

6. Select the MEMORY menu;
7. Highlight the PANEL function with the < and > keys;
8. Open the STORE window using the adjacent key and select the memory number with the keys ↳ and ↴. Check the selected location status in the STATE window;
9. Open the MODE window using the adjacent key and select the STORE item with the keys ↳ and ↴.
10. Press the SET key to memorize the current calibration.

Procedure for recalling a calibration

Follow the previously described procedure but select the RECALL item in the MODE window.

Procedure for deleting a calibration

Follow the previously described procedure but select the DELETE item in the MODE window.

Procedure for adding notes

It is possible to add notes to the calibration using the EDIT NOTE function. By pressing the key adjacent to the EDIT window you access the related entry screen.
The TYPE line is composed of 8 characters, the OPERATOR, WORK SITE and PROBE lines are composed of 25 characters while the NOTE line can contain up to 75 characters.
The ❮ and ❯ keys are used to move the cursor along the line while the key adjacent to the NEXT window is used to go to the next line.
To eliminate a character, position the cursor above it and press the key adjacent to the DELETE CHARACTER box.
To enter a space, position the cursor above it and press the key adjacent to the ENTER CHARACTER box.
To select a map character, use the ⮡ and ⮧ keys to move the cursor above the desired character and press the SET key.
Once all the notes have been entered press the key adjacent to the EXIT box. It is necessary to save the calibration again to memorize the notes.

11.6.2 A-LOG menu

This menu makes it possible to memorize and recall up to 800 A-Scans with their related settings.

STORE:	Used to select the location of the memory (1-800).
MODE: RECALL	Used to recall the memorized A-Scans. By pressing the SET key the A-Scan is recalled, which is displayed in FREEZE mode. To remove the recalled A-Scan press FREEZE PEAK .
MODE: DELETE	Used to delete a FULL memory, containing an A-Scan and its related calibration. Press the SET key to remove it, and press a second time to confirm.
MODE: LIST	Shows the notes associated to the memorized A-Scan and calibration setting. The notes are displayed and by pressing the SET key the memory is recalled.
MODE: INDEX	This is the index of all the memories, use the ⮡ and ⮧ keys to scroll the list.
MODE: STORE	Used to memorize the A-Scan and calibration settings in the location identified in the MEMOR. box. Press SET once to memorize, and a second time to confirm.
STATE	Only display. **FULL** indicates that the memory location is used and contains data. **EMPTY** indicates that the memory location is not used and does not contain any data. To go from **FULL** to **EMPTY** use the function **DELETE**
EDIT	Used to add notes deemed opportune for identifying the A-Scan.

Procedure for memorizing an A-Scan

9. Select the MEMORY menu;
10. Highlight the A-LOG function with the < and > keys;
11. Open the STORE window using the adjacent key and select the location number with the keys ↳ and ↴. Check the selected location status in the STATE window;
12. The A-Scan can be frozen using the key FREEZE PEAK;
13. Press the SET key to save the waveform and related calibration. A confirmation window is displayed;
14. Press the SET key again to confirm. If the memory is already in use another confirmation message is displayed to overwrite the selected memory;
15. The NOTE window is automatically displayed. Fill it in as described on the previous pages;
16. After entry of the notes is completed press the Key adjacent to the STORE box to memorize and return to the normal display.

Procedure for recalling an A-Scan

6. Select the MEMORY menu;
7. Highlight the A-LOG function with the < and > keys;
8. Open the STORE window using the adjacent key and select the location number with the keys ↳ and ↴.
9. Press the SET key to recall the A-Scan and related calibration. The display with the recalled A-Scan goes automatically to FREEZE mode;
10. Press FREEZE PEAK to return to normal mode.

Procedure for deleting an A-Scan

Follow the procedure for recalling but select the DELETE item in the MODE box and press the SET key to confirm. Press SET again to confirm the selection.

Procedure for adding notes

See the corresponding procedure described in the PANEL menu.

11.6.3 REF Menu

this function is used by the operator to select a memorized A-Scan and display it as reference waveform along with the current A-Scan produced in real time in order to obtain a comparison between the signals.

STORE	Used to select the A-Scan to display from the A-LOG memory (locations 1-800);
MODE: RECALL	Used to recall the A-Scan and display it. Press the SET key to perform the operation.
MODE: LIST	Shows the notes associated to the memorized A-Scan: press the SET key to recall the waveform.

MODE: OFF Used to remove the reference waveform: put OP MODE on OFF, and press the SET key.

STATE Only display. FULL indicates that the memory location is used; and EMPTY indicates that the location is not used.

Procedure for recalling an A-Scan as reference signal

5. Select the MEMORY menu and highlight the A-LOGfunction with the < and > keys;
6. Open the STORE box using the adjacent key and select the location number of the memory to recall with the keys ↳ and ↰.
7. Open the MODE box using the adjacent key and select the RECALL item with the keys ↳ and ↰ and press the SET key. Otherwise select LIST: this displays the notes related to the memory location, press the SET key to recall the A-Scan;
8. The reference signal appears on the video with a different color from that of the current A-Scan display.

To remove the reference A-Scan select OFF in the MODE box and press the SET key.

11.6.4 T-Log Menu (Numeric Mode)

This menu makes it possible to memorize and recall up to 8000 thickness readings (RDG700 and RDG800). For the RDG600 instrument the maximum number of memorizable readings is 2000. The Numeric and Sequential modes are available and can be selected in the T-FN menu.

Each data item is marked with a 3 level code: the first is BLOCK, followed by LOCATION and NO.

BLOCK Used to select the block number from 1 to 14 for memorizing or displaying the thickness reading.

LOC Used to select the location number for memorizing or displaying the thickness reading.

NO This is the number of the single memory cell where the thickness reading is memorized. This number is automatically increased when a reading is memorized, when the SET key is pressed.

THICK This is the thickness reading memorized in the memory identified with the levels BLOCK – LOCATION –NO . If no value is present in the box, this means that the memory identified by the three level code does not contain thickness measurements.

11.6.5 T-LOG Menu (Sequential Mode)

The readings are only memorized via the location number from 1 to 8000 (for RDG700 and RDG800) or from 1 to 2000 for RDG600. In this mode the thickness locations and data can be exchanged between the instrument and a computer; notes can be added to the location to select between four preset ones and 100 calibration settings can be assigned to the memory locations.

N.B.: is the sequential mode the display window (**HUD** option in the **MEAS** menu) is automatically opened.

LOC Used to select the location number for memorizing or displaying the thickness reading.

THICK This is the thickness reading memorized in the **LOC** Location number If it is empty it means that no thickness reading is memorized in that location number.

NOTES One of the four notes present can be selected to add to the location and to select from: **OBSTRC** for an obstruction, **PITTING**, **POOR S/C** for poor signal or couplet or **NO BWE** for no back wall echo.

AUTO SET Used to select the auto-calibration function if the downloaded sequence contains calibration settings. This way the instrument can be calibrated in automatic mode with one of the 100 calibration settings.

11.6.6 T-FN menu

MODE: PRINT Go to PRINT to print the selected blocks and locations. The printer needs to be connected to the instrument's RS232 or USB port.

MODE: DELETE Go to DELETE mode to delete the selected blocks and locations. Press SET to start deleting, and press it a second time to confirm.

BLOCK Used to select the block number to print or delete. To print or delete all the blocks in the memory, select ALL.

LOC Used to select the location to print or delete. To print or delete all the locations, select ALL.

ID MODE Used to select the mode, between NUMERIC or SEQUENTIAL.

Procedure for printing a single location

7. Make sure the printer is connected to the serial or USB port, that it is on and in line;
8. Select the MEMORY menu and highlight the T-FN function with the ‹ and › keys;
9. Open the MODE window using the adjacent key and select PRINT with the keys ↳ and ↴.
10. Open the BLOCK window using the adjacent key and the desired block number with the keys ↳ and ↴.
11. Open the LOCATION window using the adjacent key and the desired location number with the keys ↳ and ↴.
12. Press the SET key to start printing.

Procedure for printing all the locations of a block

Follow the previously described procedure but select the ALL item in the LOCATION window.

Procedure for printing all the blocks and all the locations

Follow the previously described procedure but select the ALL item in the both the BLOCK and LOCATION windows.

Procedure for deleting data

To delete a location, all the locations of a block or all the blocks and all the locations, see the previously described procedure but select the DELETE option in the MODE window instead of the PRINT option.

12 Electrical supply

The RDG ultrasound detector is powered by a 14.4V_{CC} and 5.0Ah lithium ion battery unit. The battery unit is located at the bottom of the instrument and secured with two screws; connection with the instrument is via two contact terminals.

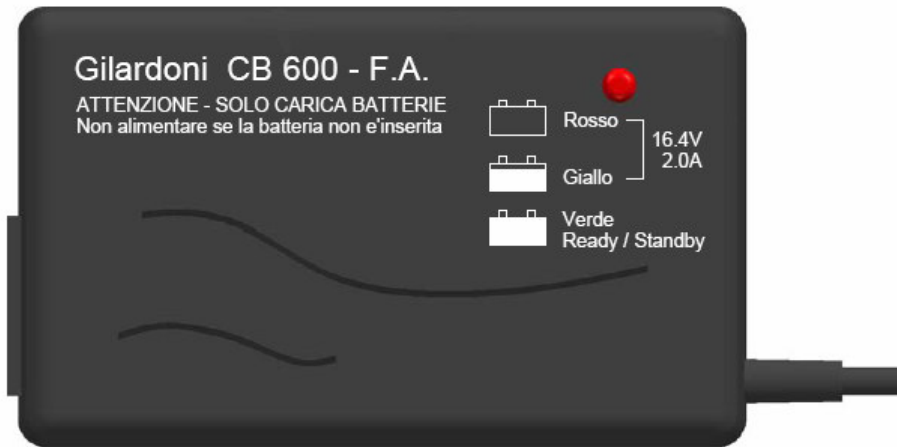
12.1 Lithium ion battery unit

When fully charges the battery pack guarantees 16 hours of operation if the screen brightness is set at level 1, 12 hours if the brightness is set at level 10 (default) and 9 hours if set at level 20 (maximum). The battery unit can be charged while it is inserted in the instrument using the connector on the front panel. Otherwise, the battery unit can be charged separately from the instrument via the connector located on the battery.

The battery must be fully charged before being used for the first time.

If the battery unit is not used for a long time, it needs to be periodically charged every 4 months, otherwise it will no longer be useable and will have to be replaced.

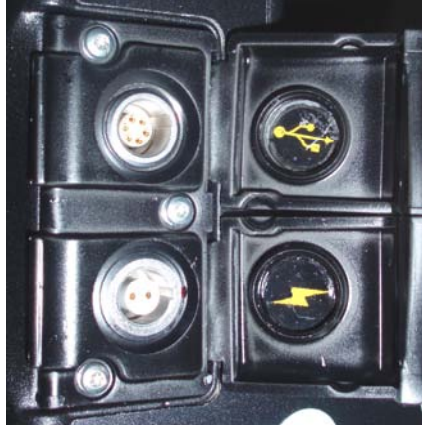
12.2 Charging the battery

The battery charger CB600, shown in the figure below, is suitable for use with an AC power supply between 100V and 240V. The LED on the battery charger goes on indicating it is on. When the battery level is low, the LED is red, when the battery charge is almost complete the LED turns yellow, and when charging is completed it becomes green. The battery charger output voltage is 16.4V DC while the output current during charging is constant at 2A.

WARNING: CB600 is only for use as a battery charger and not a power supply: do not use CB600 to power the instrument if the battery is not inserted.

Battery pack must be charged only with original charger Gilardoni CB600 supplied with this equipment. Therefore is forbidden to use any other type of not original charger.

Gilardoni declines every responsibility for the use of not original Gilardoni CB600 charger and for the use of original charger but not repaired by Gilardoni.

13 Interface connections

A 6 pin connector is located on the front part of the instrument, protected by a sealed plastic cover.

This connector is used to connect the instrument to a PC via a modified USB cable used to transfer information to a computer via a specific optional program.

There are various interface connectors on the back of the instrument in a sealed compartment, which is accessed by opening the door.

13.1 RS232 port

The RS232 port on the RDG is used for bi-directional communication between the instrument and computer. Various controls are available grouped into three different categories: write parameters, read parameters and action controls. The read and write parameters let the computer set a parameter and read the current values. The action controls permit the use of special functions for example the transfer of A-Scans and thickness readings.

Communication synchronism:

Baud Rate: 9600, 19200, 38400, 57600 or 115200

Parity:	No
Data Bits:	8
Stop Bits:	1
Synchronism:	Hardware

13.2 Proportional outputs

The proportional output 1 (P1) can be used to give the following readings: Dist.1 (Gate1), Dist.2 (Gate2), E1–E2 (distance between two measurements) and Alarm1 (output voltage when the alarm is enabled).

The proportional output 2 (P3) can be used to give the following readings: Level1 (Gate1), Level2 (Gate2), L1–L2 (distance between two amplitudes) and Alarm2 (output voltage when the alarm is enabled).

The reading is selected using the **DISTAN** and **AMPLITUDE** functions in the **P_O/P** menu of the main **UTIL** menu. The proportional outputs are updated according to the selected PRF value.

The output voltage is controlled by the **CAL** parameter on the **P_O/P** menu used to change the voltage between 0V e 10.0V. The voltage is applied to all the proportional outputs.

The proportional output connector is a 4 pin connector. The two pins used for the proportional outputs are indicated by P1 and P2 on the label placed inside the door. The earth is created by the frame outside the connector.

13.3 Synchronism output

The RDG instrument is supplied with two synchronism outputs on the 4 pin connector indicated by S1 and S2 on the label inside the door.

Output S1 is synchronized with the transmitter pulse so that it supplies a 3.3V voltage for 50ns, when the transmission signal is sent to the analog board.

The S2 output supplies a 3.3V voltage for the entire acquisition period.

14 RDG600 technical specifications

Function	Details
Range of inspection	From 0 – 5mm (0.2in) up to a maximum field 0 – 10000mm (400in) at the speed of steel in OL. Variation step 10mm or 1mm (fine setting).
Velocity:	From 1000 to 9999m/s variable and stepless.
Probe zero	From 0 to 999.999μs, variable and stepless.
Delay	Delay calibrated from 0 to 10000mm with steps of 0.05mm at the speed of steel in OL.
Gain	From 0 to 110dB. Can be set with steps of 0.5 – 1 – 2 – 6 – 10 – 14 and 20dB. Gain control can be accessed at any time
Test mode	Pulse/Echo Echo/Echo.
Transmitter	200V square wave. Pulse width fixed at 100ns duration. Ascent/descent time <10ns (50 ohms at 200V).
P.R.F	Can be set at 35 to 1000Hz with setting steps of 5Hz.
Updating	60Hz (NTSC mode); 50Hz (PAL mode).
Presentation	Full wave, positive semiwave, negative semiwave, RF radio frequency.
Frequencies	Broad band from 1 MHz to 10MHz (-6dB)
System linearity	Vertical = 1% of screen height (Full Screen Height FSH). Amplifier accuracy ± 0.1dB. Horizontal ±0.33% of screen width (Full Screen Width FSW).
Reject	Linear threshold up to 50% FSH. When selected the related Reject LED activates.
Unit of measurement	Millimeters (mm), inches (in) or time (μs).
TFT color display	Display area 111.4 x 83.5mm (4.39 x 3.29") 320 x 240 pixels. A-Scan area 255 x 200 pixels (315 x 200 full screen mode). 8 color and brightness options.
Gate (Monitor)	Two completely independent gates for monitoring echoes and thickness measurements. The start and width can be set on the entire measurement field, with a level which can be set from 0 to 100% of the screen height. Positive or negative triggering for each gate with visual and acoustic alarm.
Lens function	Expansion of Gate1 width on the whole scale.
Gate delay	Delay can be selected on Gate2 starting from 0.6s.

Function	Details
Monitor Measurement	Signal monitoring.
Reading Measurement	Distance and amplitude of the first signal intercepted by the gate.
Echo-Echo Measurement	Echo-Echo distance measurement (single gate).
Trigonometry Measurement	Trigonometric Display of the beam path, indication distance and depth, correction for curved surfaces and X-OFFSET for the probe zero.
Minimum Thickness Measurement	Min-TH mode to keep the minimum thickness reading in the memory.
Resolution	0.01mm (0.001in) for distance measurements or 1% FSH for amplitude measurements. Wide view display in the upper part of the A-Scan. Measurement mode can be selected from Peak and Side.
A-Scan Memory	Possibility to memorize, print or transfer to PC up to 800 A-Scans.
Calibration memory	Possibility to memorize up to 100 calibration settings.
Thickness memory	Possibility to memorize up to 2000 thickness readings in sequential or numeric mode (Block/Location/Number identification).
AGC	Automatic gain control automatically brings the signal to a level set between 10 and 90% FSH with a tolerance between 5 and 20%.
DAC	DAC curve defined by a maximum of 10 points and digitally drawn on the screen. DAC curves meet the requirements of the EN 1714, JIS and ASME standards and curves are available from -2, -6, -10, -12 and -14dB. The amplitude reading can be selected between %DAC or related dB.
AWS	Assessment of flaw indications according to the AWS D1.1 standards.
AVG	Sizing of flaws using the AVG curves.
API	Sizing of flaws according to the API 5UE standards.
CSC	Data correction for Curved Surface tests.
Auto Calibration	Used to automatically calibrate the instrument starting from two echoes.
Date/Time	Date and time setting
Reference A-Scan	A reference A-Scan is displayed by recalling it from the A-S MEM to highlight the differences between the open A-Scan and reference one.

Function	**Details**
Notes	Alphanumeric labeling to memorize the calibrations and A-Scans which let the operator enter notes useful for identifying the saved calibration of waveform.
Display Freeze	To freeze the current A-Scan image.
Peak Memory	For echo-dynamic display of the A-Scan display.
Keylock	To prevent accidental changing of parameters.
Help	Supplies an instantaneous guide for the operator on using the instrument.
Language	The instrument supports up to a maximum of 6 different languages which can be selected by the operator.
Signal filter	Improves the signal representation, simulating an analog instrument.
Outputs	Serial bi-directional interface for transferring parameters, thickness readings and A-Scans. Proportional analog outputs programmable for the distance and amplitude of the echo in the gate. Output synchronized on transmitter.
USB	Front USB connector to connect printers, keyboards or PCs.
Printer	Any type of printer supported (with PLC support) including HP Deskjet and Epson.
Power supply	14.4V, 5.0A/h lithium ion battery unit, which guarantees operation up to 16 hours. Battery charge level indicator. Recharge time 4 hours.
Protection	Protection category IP67
Use temperature	Use temperature: from -10°C to 55°C Storage temperature: from -40°C to 75°C
Dimensions	256 x 145 x 145mm
Weight	2.5kg battery included

15 RDG700 technical specifications

Function	Details
Range of inspection	From 0 – 1mm (0.05mm) up to a maximum field 0 – 20000mm (800in) at the speed of steel in OL. Variation steps with increments of 1.2 and 5mm.
Velocity:	From 256 to 16000m/s variable and stepless.
Probe zero	From 0 to 999.999µs, variable and stepless.
Delay	Delay calibrated from 0 to 20,000mm with steps of 0.05mm at the speed of steel in OL.
Gain	From 0 to 110dB. Can be set with steps of 0.1 – -0.5 – 1 – 2 – 6 – 10 – 14 and 20dB. Gain control can be accessed at any time
Test mode	Pulse/Echo Echo/Echo.
Transmitter	100V to 350V square wave. Spike Pulse or Square Wave with pulse width up to 2000ns in duration. Ascent/descent time <10ns (50 ohms). Width setting 2% of rated width, minimum 1ns maximum 40ns.
ActiveEdge™	Used to improve the pulse shape and resolution of nearby surface
P.R.F	Can be set at 35 to 5,000Hz with setting steps of 5Hz.
Updating	60Hz (NTSC mode); 50Hz (PAL mode).
Presentation	Full wave, positive semiwave, negative semiwave, RF radio frequency.
Frequencies	6 bands centered at 0.5 MHz, 1MHz, 2.25MHz, 5MHz, 10MHz and 15MHz. Broad band from 2 MHz to 22MHz (-6dB) and from 1MHz to 35 MHz (-20dB).
System linearity	Vertical = 1% of screen height (Full Screen Height FSH). Amplifier accuracy ± 0.1dB. Horizontal ±0.4% of screen width (Full Screen Width FSW).
Reject	Linear threshold up to 80%. When selected the related Reject LED activates.
Unit of measurement	Millimeters (mm), inches (in) or time (µs).
TFT color display	Display area 111.4 x 83.5mm (4.39 x 3.29") 320 x 240 pixels. A-Scan area 255 x 200 pixels (315 x 200 full screen mode). 8 color and variable brightness options.
Gate (Monitor)	Two completely independent gates for monitoring echoes and thickness measurements. The start and width can be set on the entire measurement field, with a level which can be set from 0 to 100% of the screen height. Positive or negative triggering for each gate with

Function	Details
	visual and acoustic alarm.
Lens function	Expansion of Gate1 width on the whole scale.
Gate delay	Delay can be selected on Gate2 starting from 0.6s.
Monitor Measurement	Signal monitoring
Reading Measurement	Distance and amplitude of the first signal intercepted by the gate.
Echo-Echo Measurement	Echo-Echo distance measurement (single gate)
Trigonometry Measurement	Trigonometric Display of the beam path, indication distance and depth, correction for curved surfaces and X-OFFSET for the probe zero.
Gate1 – Gate2 Measurement	Gate1-Gate2 distance measurement (independent gates).
Minimum Thickness Measurement	Min-T mode to keep the minimum thickness reading in the memory.
Resolution	0.01mm (0.001in) for distance measurements or 1% FSH for amplitude measurements. Wide view display in the upper part of the A-Scan. Measurement mode can be selected from Peak and Side.
A-Scan Memory	Possibility to memorize, print or transfer to PC up to 800 A-Scans.
Calibration memory	Possibility to memorize up to 100 calibration settings.
Thickness memory	Possibility to memorize up to 8000 thickness readings in sequential or numeric mode (Block/Location/Number identification).
AGC	Automatic gain control automatically brings the signal to a level set between 10 and 90% FSH with a tolerance between 5 and 20%.
DAC	DAC curve defined by a maximum of 10 points and digitally drawn on the screen. DAC curves meet the requirements of the EN 1714, JIS and ASME standards and curves are available from -2, -6, -10, -12 and -14dB. The amplitude reading can be selected between %DAC or related dB.
TCG	Gain/time correction curve (Time Corrected gain) with 40dB dynamic and construction up to 10 points to bring all the echoes to 80% FSH.
BEA	Attenuation from 0 to 40 dB of backwall echo (Backwall Echo Attenuation)
AWS	Assessment of flaw indications according to the AWS D1.1 standards.

Function	Details
AVG	Sizing of flaws using the AVG curves.
API	Sizing of flaws according to the API 5UE standards
CSC	Data correction for Curved Surface tests
Auto Calibration	Used to automatically calibrate the instrument starting from two echoes
Date/Time	Date and time setting
Reference A-Scan	A reference A-Scan is displayed by recalling it from the A-S MEM to highlight the differences between the open A-Scan and reference one.
Notes	Alphanumeric labeling to memorize the calibrations and A-Scans which let the operator enter notes useful for identifying the saved calibration of waveform.
Display Freeze	To freeze the current A-Scan image.
Peak Memory	For echo-dynamic display of the A-Scan display.
Keylock	To prevent accidental changing of parameters.
Help	Supplies an instantaneous guide for the operator on using the instrument.
Language	The instrument supports up to a maximum of 6 different languages which can be selected by the operator.
Signal filter	Improves the signal representation, simulating an analog instrument.
Outputs	Serial bi-directional interface for transferring parameters, thickness readings and A-Scans. Proportional analog outputs programmable for the distance and amplitude of the echo in the gate. Output synchronized on transmitter.
USB	Front USB connector to connect printers, keyboards or PCs.
Printer	Any type of printer supported (with PLC support) including HP Deskjet and Epson.
Power supply	14.4V, 5.0A/h lithium ion battery unit, which guarantees operation up to 16 hours. Battery charge level indicator. Recharge time 4 hours.
Protection	Protection category IP67
Use temperature	Use temperature: from -10°C to 55°C Storage temperature: from -40°C to 75°C
Dimensions	256 x 145 x 145mm
Weight	2.5kg battery included

16 RDG800 technical specifications

Function	Details
Rangeof inspection	From 0 – 1mm (0.05mm) up to a maximum field 0 – 20000mm (800in) at the speed of steel in OL.
Velocity:	From 256 to 16000m/s variable and stepless.
Probe zero	From 0 to 999.999µs, variable and stepless.
Delay	Delay calibrated from 0 to 20,000mm with steps of 0.05mm at the speed of steel in OL.
Gain	From 0 to 110dB. Can be set with steps of 0.1 – -0.5 – 1 – 2 – 6 – 10 – 14 and 20dB. Gain control can be accessed at any time
Test mode	Pulse/Echo Echo/Echo Start Echo
Transmitter	100V to 450V square wave. Spike Pulse or Square Wave with pulse width up to 2000ns in duration. Ascent/descent time <10ns (50 ohms). Width setting 2% of rated width, minimum 1ns maximum 40ns.
ActiveEdge™	Used to improve the pulse shape and resolution of nearby surface
P.R.F	Can be set at 35 to 5,000Hz with setting steps of 5Hz.
Updating	60Hz (NTSC mode); 50Hz (PAL mode).
Presentation	Full wave, positive semiwave, negative semiwave, RF radio frequency.
Frequencies	6 bands centered at 0.5 MHz, 1MHz, 2.25MHz, 5MHz, 10MHz and 15MHz. Broad band from 2 MHz to 22MHz (-6dB) and from 1MHz to 35 MHz (-20dB).
System linearity	Vertical = 1% of screen height (Full Screen Height FSH). Amplifier accuracy ± 0.1dB. Horizontal ±0.4% of screen width (Full Screen Width FSW).
Reject	Linear threshold up to 80%. When selected the related LED activates.
Unit of measurement	Millimeters (mm), inches (in) or time (µs).
TFT color display	Display area 111.4 x 83.5mm (4.39 x 3.29") 320 x 240 pixels. A-Scan area 255 x 200 pixels (315 x 200 full screen mode). 8 color and variable brightness options.
Gate (Monitor)	Two completely independent gates for monitoring echoes and thickness measurements. The start and width can be set on the entire measurement field, with a level which can be set from 0 to 100% of the screen height. Positive or negative triggering for each gate with

Function	Details
	visual and acoustic alarm.
Lens function	Expansion of Gate1 width on the whole scale.
Gate Delay	Delay can be selected on Gate2 starting from 0.6s.
Monitor Measurement	Signal monitoring
Reading Measurement	Distance and amplitude of the first signal intercepted by the gate.
Gate1 – Gate2 Measurement	Echo-Echo distance measurement (single gate)
Trigonometry Measurement	Trigonometric Display of the beam path, indication distance and depth, correction for curved surfaces and X-OFFSET for the probe zero.
Gate1 – Gate2 Measurement	Gate1-Gate2 distance measurement (independent gates).
Minimum Thickness Measurement	Min-T mode to keep the minimum thickness reading in the memory.
Resolution	0.01mm (0.001in) for distance measurements or 1% FSH for amplitude measurements. Wide view display in the upper part of the A-Scan. Measurement mode can be selected from Peak and Side.
A-Scan Memory	Possibility to memorize, print or transfer to PC up to 800 A-Scans.
Calibration memory	Possibility to memorize up to 100 calibration settings.
Thickness memory	Possibility to memorize up to 8000 thickness readings in sequential or numeric mode (Block/Location/Number identification).
IFT	Additional gain used to control the interface echo in immersion tests (Start Echo).
AGC	Automatic gain control automatically brings the signal to a level set between 10 and 90% FSH with a tolerance between 5 and 20%.
DAC	DAC curve defined by a maximum of 10 points and digitally drawn on the screen. DAC curves meet the requirements of the EN 1714, JIS and ASME standards and curves are available from -2, -6, -10, -12 and -14dB. The amplitude reading can be selected between %DAC or related dB.
TCG	Gain/time correction curve (Time Corrected gain) with 40dB dynamic and construction up to 10 points to bring all the echoes to 80% FSH.
BEA	Attenuation from 0 to 40 dB of backwall echo (Backwall Echo Attenuation)

Function	Details
AWS	Assessment of flaw indications according to the AWS D1.1 standards.
AVG	Sizing of flaws using the AVG curves.
API	Sizing of flaws according to the API 5UE standards
CSC	Data correction for Curved Surface tests
Auto Calibration	Used to automatically calibrate the instrument starting from two echoes
Date/Time	Date and time setting
Reference A-Scan	A reference A-Scan is displayed by recalling it from the A-S MEM to highlight the differences between the open A-Scan and reference one.
Notes	Alphanumeric labeling to memorize the calibrations and A-Scans which let the operator enter notes useful for identifying the saved calibration of waveform.
Display Freeze	To freeze the current A-Scan image.
Peak Memory	For echo-dynamic display of the A-Scan display.
Keylock	To prevent accidental changing of parameters.
Help	Supplies an instantaneous guide for the operator on using the instrument.
Language	The instrument supports up to a maximum of 6 different languages which can be selected by the operator.
Signal filter	Improves the signal representation, simulating an analog instrument.
Outputs	Serial bi-directional interface for transferring parameters, thickness readings and A-Scans. Proportional analog outputs programmable for the distance and amplitude of the echo in the gate. Output synchronized on transmitter.
USB	Front USB connector to connect printers, keyboards or PCs.
Printer	Any type of printer supported (with PLC support) including HP Deskjet and Epson.
Power supply	14.4V, 5.0A/h lithium ion battery unit, which guarantees operation up to 16 hours. Battery charge level indicator. Recharge time 4 hours.
Protection	Protection category IP67
Use temperature	Use temperature: from -10°C to 55°C Storage temperature: from -40°C to 75°C
Dimensions	256 x 145 x 145mm
Weight	2.5kg battery included